

T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

DÖRT DÖRTLÜK

KONU PEKİŞTİRME TESTLERİ

- Tüm YKS Konuları
- Her Konudan 4 Test
- Video Çözümlü Sorular
- Çözümlü ve Çoktan Seçmeli Sorular



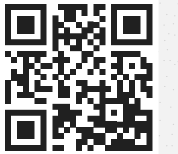
AYT FİZİK



DÖRT DÖRTLÜK

KONU PEKİŞTİRME TESTLERİ

- Tüm YKS Konuları
- Her Konudan 4 Test
- Video Çözümlü Sorular
- Çözümlü ve Çoktan Seçmeli Sorular



AYT
FİZİK

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI • 9084

YARDIMCI KAYNAK EĞİTİM MATERYALİ • 2837

DÖRT DÖRTLÜK KONU PEKİŞTİRME TESTLERİ

AYT FİZİK

Basım Adedi 506.674

ISBN 978-975-11-7265-5

Yazar KOMİSYON

Baskı Yeri:

Sertifika No:

Bu yayın Millî Eğitim Bakanlığı tarafından üniversite sınavına hazırlanan öğrencilere destek olmak amacıyla hazırlanmıştır. Yayında yer alan soruların tamamı özgündür. Yayında yer alan soruların geliştirmesine dair yapılan çalışmalara UNICEF Türkiye Temsilciliği katkıda bulunmuştur.



unicef | her çocuk için

Millî Eğitim Bakanlığı
Atatürk Bulvarı No: 98 Bakanlıklar / ANKARA
Tel: 0312 4132680
0312 4132681
0312 4131838
www.meb.gov.tr

Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu - UNICEF
Turan Güneş Bulvarı No.106 Kat: 7 06550
Çankaya / ANKARA
Tel: +90 312 545 10 00
www.unicef.org.tr



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif ERSOY

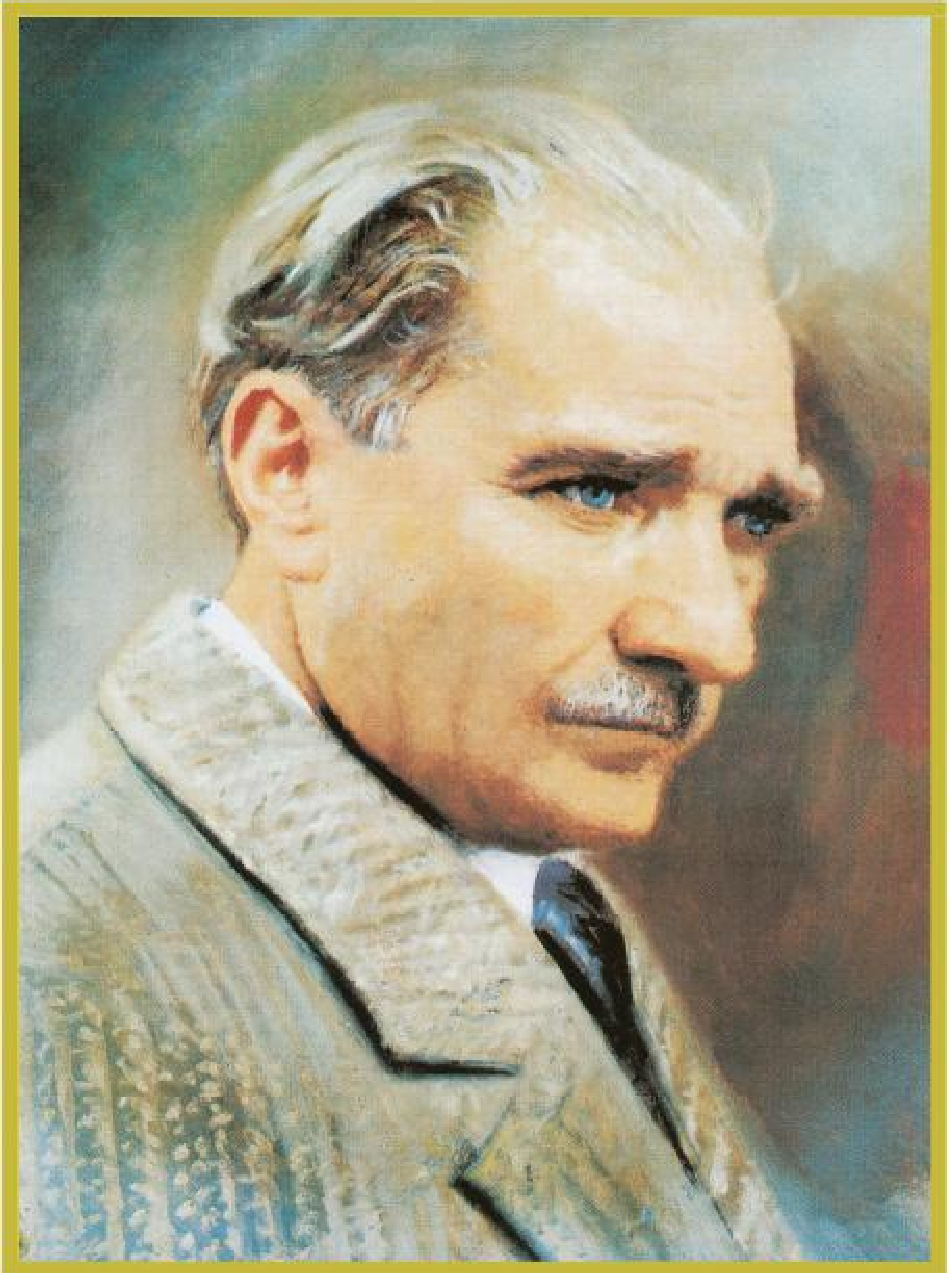
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ

Millî Eğitim Bakanlığı olarak eğitimde fırsat eşitliği prensibiyle yürüttüğümüz farklı çalışmalar kapsamında sınava hazırlık gruplarına yönelik yardımcı kaynak desteklerine devam ediyoruz.

Yardımcı kaynaklarla ilgili yaptığımız çalışmalarla ilgili öğretmen, öğrenci ve veli dönütlerinin olumlu olduğunu görmekteyiz. Bu nedenle yardımcı kaynak desteğine devam etmekteyiz. Bu bağlamda ortaöğretim düzeyinde matematik, fizik, kimya, biyoloji derslerinden AYT'ye yönelik çoktan seçmeli soruları ve bu sorulardan bazılarına ait örnek çözümleri içeren yardımcı kaynaklar oluşturulmuştur.

"AYT'ye Yönelik Dört Dörtlük Konu Pekiştirme Testleri" adıyla hazırlanan yardımcı kaynak seti, ilgili derslere yönelik 4 kitaptan oluşmaktadır. AYT için hazırlanan bu kitaplarla üniversite yolunda, öğrencilere destek olunması amaçlanmıştır.

Kitapta her konuya yönelik çözümlü sorular ve çoktan seçmeli soruları içeren 4 test bulunmaktadır. Öğrenciler, çözümlü sorularla sorunun çözüm yolunu öğrenirken çoktan seçmeli soru testleri ile öğrendiklerini pekiştirme olanağı bulacaklardır. Çoktan seçmeli testler, konuların özellikleri ve tüm öğrenci düzeyleri göz önünde bulundurularak kurgulanmıştır.

1 ve 2. testteki sorularda konu ile ilgili tanımlara, kavramlara ve konunun temel özelliklerine yer verilmiştir. 3 ve 4. testteki sorularda ise kavramlar arasındaki ilişkilere, uygulamalara yer verilmiş ve öğrencinin konu ile ilgili analiz yaparak çıkarımlar yapmasına olanak tanınmıştır.

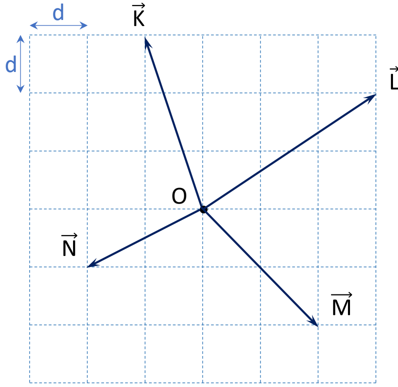
AYT'ye Yönelik Dört Dörtlük Konu Pekiştirme Testleri içindeki tüm sorular özgün olup alanında uzman öğretmenlerimiz tarafından hazırlanmış, tüm soruların video çözümleri de kitaplara eklenmiştir. Çözüm videolarına karekod aracılığıyla ulaşılabilmektedir.

Kitapların tüm öğretmen ve öğrencilerimize faydalı olması dileğiyle…

ALT ÖĞRENME ALANI VE KONULARA GÖRE SORU DAĞILIM TABLOSU

ÜNİTE	KONU	ÇÖZÜMLÜ SORULAR	1. TEST	2. TEST	3. TEST	4. TEST	TOPLAM
KUVVET VE HAREKET	Vektörler	14	8	8	8	8	**46**
	Bağıl Hareket	12	8	8	8	8	**44**
	Newton'ın Hareket Yasaları	22	8	8	15	7	**60**
	Bir Boyutta Sabit İvmeli Hareket	19	9	9	9	10	**56**
	İki Boyutta Sabit İvmeli Hareket	19	10	10	8	8	**55**
	Enerji ve Hareket	18	8	9	10	8	**53**
	İtme ve Çizgisel Momentum	20	10	10	9	7	**56**
	Tork ve Denge	13	7	8	8	9	**45**
	Basit Makineler	16	8	8	8	7	**47**
ELEKTRİK VE MANYETİZMA	Elektriksel Kuvvet Elektrik Alan	20	9	9	9	8	**55**
	Elektriksel Potansiyel	13	11	10	8	8	**50**
	Düzgün Elektrik Alan ve Sığa	9	8	8	7	8	**40**
	Manyetizma ve Elektromanyetik İndüklenme	31	11	10	8	8	**68**
	Alternatif Akım ve Transformatörler	9	9	7	8	7	**40**
ÇEMBERSEL HAREKET	Çembersel Hareket	18	8	18	8	8	**60**
	Açısal Momentum-Kütle Çekim Kuvveti ve Kepler Kanunları	15	8	8	8	8	**47**
BASİT HARMONİK HAREKET	Basit Harmonik Hareket	21	10	16	8	8	**63**
DALGA MEKANİĞİ	Dalgalarda Kırınım, Girişim, Doppler Olayı	17	8	8	7	7	**47**
	Elektromanyetik Dalgalar	8	8	8	8	8	**40**
ATOM FİZİĞİNE GİRİŞ VE RADYOAKTİVİTE	Atom Kavramının Tarihsel Gelişimi	9	8	8	8	8	**41**
	Büyük Patlama ve Evrenin Oluşumu	7	12	11	11	8	**49**
	Radyoaktivite	10	11	10	8	8	**47**
MODERN FİZİK	Özel Görelilik ve Kuantum Fiziğine Giriş	7	8	9	8	9	**41**
	Fotoelektrik Olayı	12	10	16	10	8	**56**
	Compton Saçılması ve de Broglie Dalga Boyu	8	10	11	9	8	**46**
MODERN FİZİĞİN TEKNOLOJİDEKİ UYGULAMALARI	Modern Fiziğin Teknolojideki Uygulamaları	11	12	13	11	12	**59**
	TOPLAM	**378**	**237**	**258**	**227**	**211**	**1311**

1. Başlangıç noktaları O noktası olan aynı düzlem üzerindeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ ve $\vec{N}$ vektörleri şekilde verilmiştir.

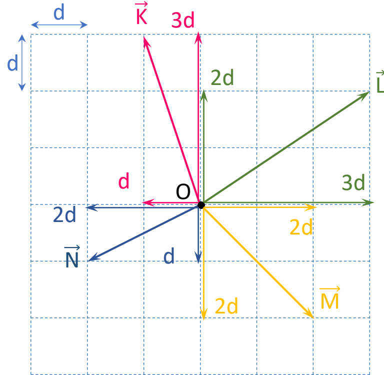


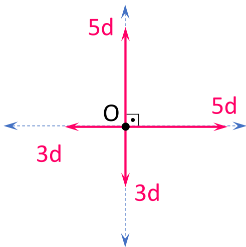
Buna göre bileşke vektörün büyüklüğü kaç d'dir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) 2 D) $\sqrt{5}$ E) $2\sqrt{2}$

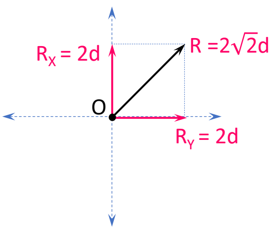
Çözüm:

Dört vektörün dik bileşenleri belirlenir.





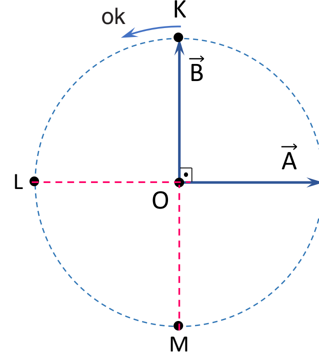
Aynı yönlü vektörler toplandığında şekildeki dört vektör elde edilir. Bunlar arasında da aynı doğrultuda olanlar yönlerine göre büyük vektörden küçük olan vektör çıkarılır.



Böylece birbirine dik ve eşit büyüklükte iki vektör elde edilir. Bileşke vektör $2\sqrt{2}$d olarak hesaplanır.

Cevap: E

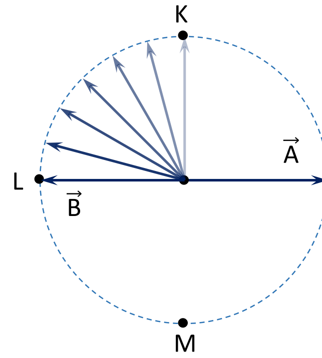
2. Şekildeki birim çemberin yarıçapı büyüklüğündeki $\vec{A}$ ve $\vec{B}$ vektörlerinin başlangıç noktası çemberin merkezi olan O noktasıdır. $\vec{A}$ vektörü ve $\vec{B}$ vektörünün başlangıç noktası sabit tutulurken, $\vec{B}$ vektörünün bitiş noktası çember üzerinde K noktasından M noktasına ok yönünde taşınmaktadır.



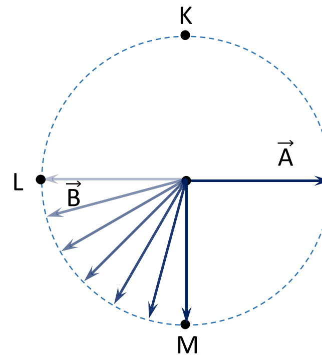
Buna göre $\vec{A}$ ve $\vec{B}$ vektörlerinin bileşkesinin büyüklüğü bu taşıma işlemi sırasında K-L ve L-M arasında nasıl değişir?

	K-L arası	L-M arası
A)	Artar	Azalır
B)	Artar	Artar
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Azalır	Azalır
E)	Azalır	Artar

Çözüm:



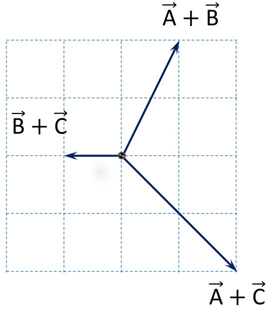
$\vec{B}$ vektörünün bitiş noktası K'den L'ye doğru hareket ettirilirken iki vektör arasındaki açı büyümektedir. Bu nedenle bileşke vektörün büyüklüğü azalır. L noktasına geldiğinde bileşke sıfır olur.



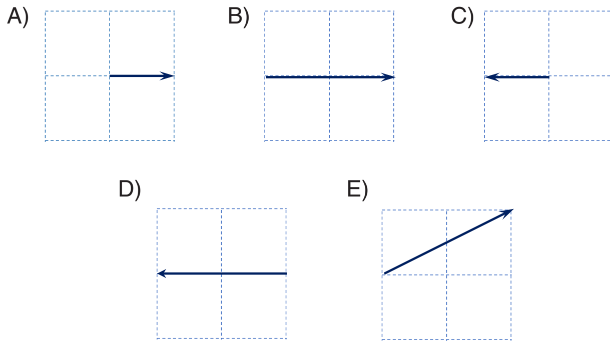
$\vec{B}$ vektörünün bitiş noktası L'den M'ye doğru hareket ettirilirken iki vektör arasındaki açı küçülmektedir. Bu nedenle bileşke vektörün büyüklüğü artar.

Cevap: E

3. $\vec{A}$, $\vec{B}$ ve $\vec{C}$ vektörleri eşit bölmeli düzlem üzerinde bulunmakta olup başlangıç noktaları aynı olan $\vec{A} + \vec{B}$, $\vec{B} + \vec{C}$ ve $\vec{A} + \vec{C}$ vektörleri şekilde verilmiştir.



Buna göre $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$ vektörü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

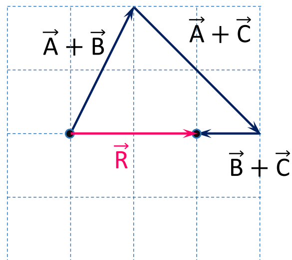


<u>**Çözüm**</u>:

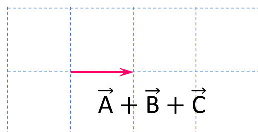
Vektörleri toplama yöntemlerinden biri uç uca eklemektir. Üç vektör uç uca eklendiğinde;

$\vec{A} + \vec{B} + \vec{A} + \vec{C} + \vec{B} + \vec{C} = 2\vec{A} + 2\vec{B} + 2\vec{C} = 2(\vec{A} + \vec{B} + \vec{C})$ elde edilir.

Üç vektörün toplamı, $\vec{R} = 2(\vec{A} + \vec{B} + \vec{C})$ olur.

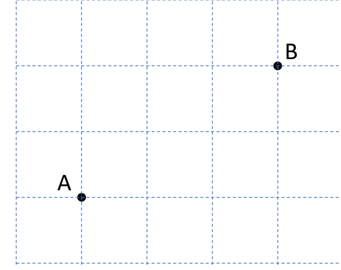


Bu durumda $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$ vektörü $\vec{R}$ vektörünün yarısına eşittir.

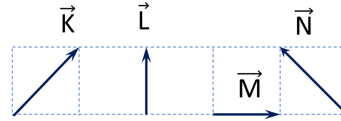


Cevap: A

4. Şekil I'de verilen A ve B noktaları eşit bölmeli düzlem üzerinde bulunmaktadır. A noktasından başlayarak B noktasında biten bir vektör oluşturulmak istenmektedir. Bunun için Şekil II'de verilen aynı düzlemdeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ ve $\vec{N}$ vektörleri kullanılacaktır.



Şekil I



Şekil II

Buna göre A 'dan B 'ye bir vektör oluşturmak için,

I. $3\vec{K} - \vec{L}$

II. $5\vec{M} + 2\vec{N}$

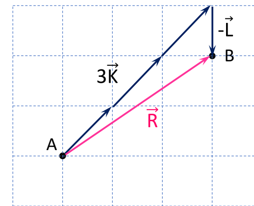
III. $3\vec{K} - \vec{N} - \vec{M}$

işlemlerinden hangileri kullanılabilir?

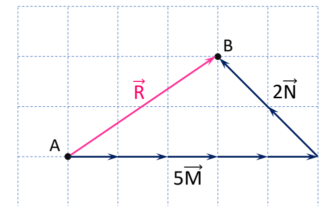
A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

<u>**Çözüm:**</u>

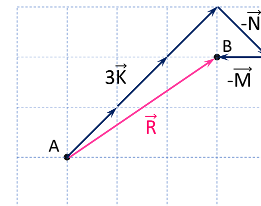
İstenilen vektörün oluşturulması için, verilen vektörler toplama işlemindeki gibi uç uca eklenebilir.



$\vec{R} = 3\vec{K} - \vec{L}$



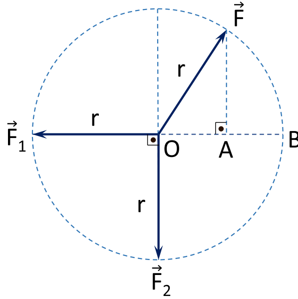
$\vec{R} = 5\vec{M} + 2\vec{N}$



$\vec{R} = 3\vec{K} - \vec{N} - \vec{M}$

Cevap: E

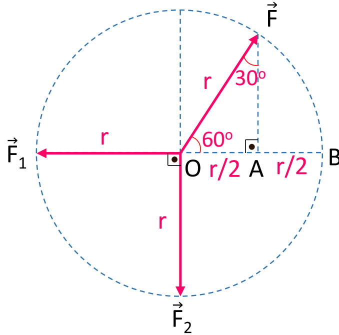
5. O merkezli çember üzerine şekildeki gibi yerleştirilmiş olan $\vec{F}$, $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin büyüklükleri eşit ve r 'dir. Bu kuvvetlerden $\vec{F}$ ve $\vec{F}_1$'in bileşkesi $\vec{R}_1$, $\vec{F}$ ve $\vec{F}_2$'nin bileşkesi $\vec{R}_2$'dir.



Buna göre $\vec{F}$, $\vec{R}_1$, $\vec{R}_2$ kuvvetlerinin büyüklükleri F, R_1, R_2 arasındaki ilişki hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir? (IOAI = IABI)

A) $F = R_2 > R_1$ B) $R_1 > F = R_2$ C) $F = R_1 = R_2$
D) $F = R_1 > R_2$ E) $R_2 > F = R_1$

Çözüm:



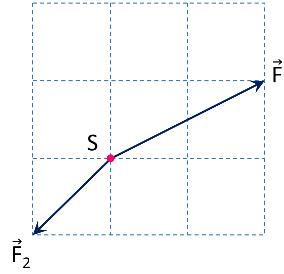
Her bir kuvvetin büyüklüğü r olup $\vec{F}$ ve $\vec{F}_1$ kuvvetlerinin arasındaki açı 120° olduğundan bu kuvvetlerin bileşkesi $\vec{R}_1$ kuvveti r büyüklüğünde olmalıdır.

$\vec{F}$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin arasındaki açı 150° olduğundan bu kuvvetlerin bileşkesi $\vec{R}_2$ kuvveti r'den küçük olmalıdır.

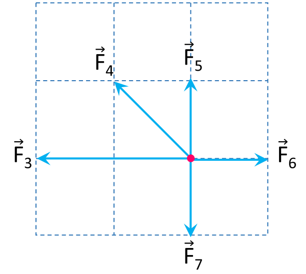
Sonuç olarak $F = R_1 > R_2$ bulunur.

Cevap: D

6. Sürtünmelerin ihmal edildiği eşit bölmeli yatay düzlemde Şekil I'deki S noktasal cismine $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri uygulanıyor.



Şekil I

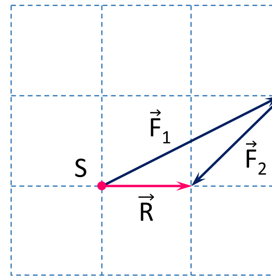


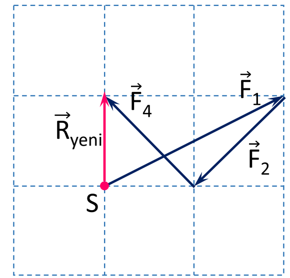
Şekil II

S cismine $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri ile birlikte Şekil II'de gösterilen kuvvetlerden hangisi uygulanırsa cisme etki eden bileşke kuvvetin doğrultusu değişir fakat büyüklüğü değişmez? (Birim kareler özdeştir.)

A) $\vec{F}_3$ B) $\vec{F}_4$ C) $\vec{F}_5$ D) $\vec{F}_6$ E) $\vec{F}_7$

Çözüm:



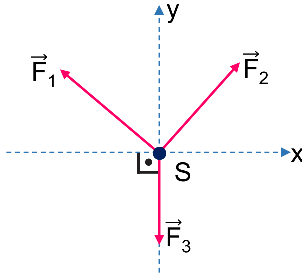


Şekil I'deki $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri uç uca eklendiğinde bileşke kuvvet $\vec{R}$ olmaktadır. Bu kuvvetler ile birlikte $\vec{F}_4$ kuvveti de eklendiğinde yeni bileşke $\vec{R}_{yeni}$ kuvveti elde edilir, bileşke kuvvetin büyüklüğü değişmez fakat doğrultusu değişir.

$\vec{F}_3$ kuvveti ile de aynı büyüklükte bileşke vektör elde edilir fakat doğrultusu değişmez.

Cevap: B

7. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde bulunan noktasal S cismi yatay $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin etkisinde dengede kalmaktadır. $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin büyüklükleri sırasıyla 5 N ve 12 N'dur.



Buna göre $\vec{F}_2$ kuvvetinin büyüklüğü,

I. 7 N

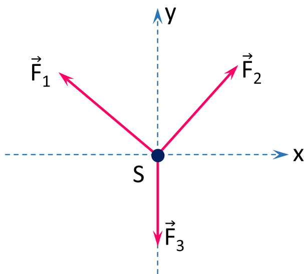
II. 13 N

III. 15 N

değerlerinden hangilerine eşit olamaz?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

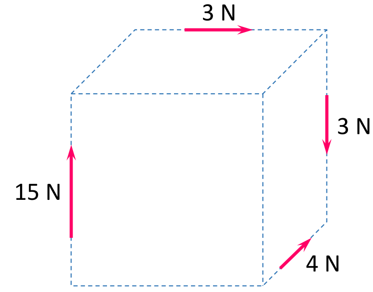
Çözüm:



$\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin büyüklükleri sırasıyla 5 N ve 12 N olup bu kuvvetler zıt olsaydı bileşkeleri 7 N, dik olsalardı bileşkeleri 13 N olurdu. Dolayısıyla $\vec{F}_2$ kuvvetinin büyüklüğü 7 N ile 13 N arasında bir değer olmalıdır. Verilen değerlerden hiçbiri $\vec{F}_2$ kuvvetinin büyüklüğü olamaz.

Cevap: E

8. Bir küp üzerinde büyüklükleri 3 N, 3 N, 4 N ve 15 N olan kuvvetler şekilde verilmiştir.

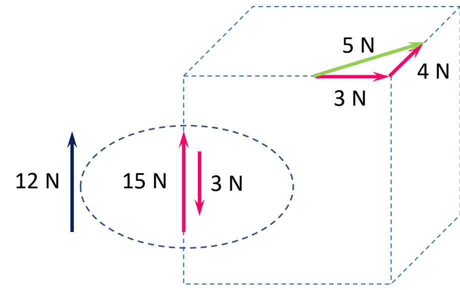


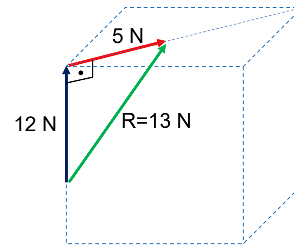
Buna göre bu kuvvetlerin bileşkesinin büyüklüğü kaç N'dur?

A) 10 B) 12 C) 13 D) 15 E) 16

Çözüm:

15 N ve 3 N büyüklüğündeki kuvvetler zıt olduğundan bileşkeleri 12 N'dur. 3 N ve 4 N büyüklüğündeki kuvvetler birbirine dik olduğundan bileşkeleri 5 N'dur.

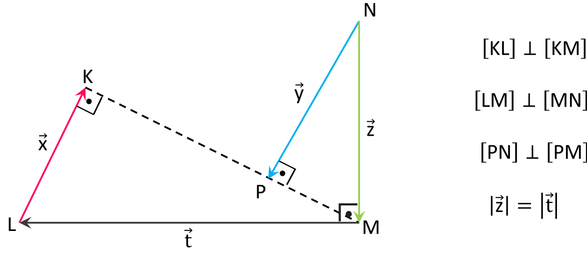




Elde edilen 12 N ve 5 N büyüklüğündeki kuvvetler dik olduğundan bileşkeleri 13 N olarak bulunur.

Cevap: C

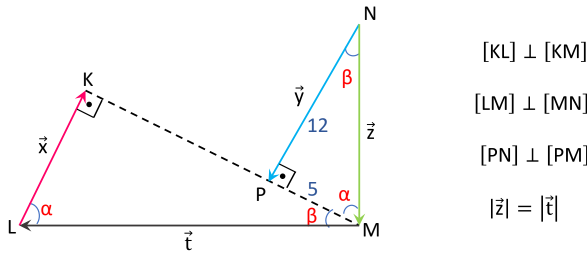
9. Aynı düzlemde bulunan $\vec{x}$, $\vec{y}$, $\vec{z}$ ve $\vec{t}$ vektörleri şekilde verilmiştir. KLM ve MNP birer dik üçgendir. $\vec{y}$ vektörü ve $\vec{y} - \vec{z}$ vektörünün büyüklükleri sırasıyla 12 N ve 5 N kadardır.



Buna göre $\vec{x} - \vec{y} + \vec{z} + \vec{t}$ vektörünün büyüklüğü kaç N olur?

A) 5 B) 7 C) 12 D) 13 E) 15

Çözüm:



5-12-13 özel üçgeninden

$|\vec{z}| = |\vec{t}| = 13$ N

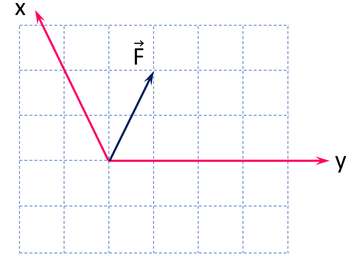
LKM üçgeni ile MPN üçgeni eş üçgenlerdir.

|KM| = |PN| = 12 N

$|\vec{x} - \vec{y} + \vec{z} + \vec{t}| = |KP| = 7$ N bulunur.

Cevap: B

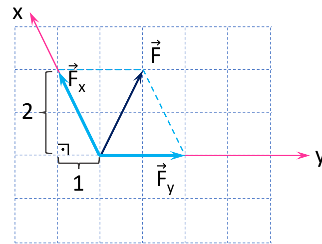
10. Eşit bölmeli düzlemde x ve y eksenleri arasındaki $\vec{F}$ kuvveti şekilde verilmiştir.



$\vec{F}$ kuvvetinin x, y eksenleri üzerindeki bileşenleri sırasıyla F_x ve F_y olduğuna göre bu bileşenlerini büyüklükleri oranı $\frac{F_x}{F_y}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ B) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ C) $\frac{3}{2\sqrt{5}}$ D) $\frac{3}{\sqrt{5}}$ E) $\frac{6}{\sqrt{5}}$

Çözüm:



$\vec{F} = \vec{F_x} + \vec{F_y}$

$F_x^2 = 2^2 + 1^2$

$F_x = \sqrt{5}$

$F_y = 2$

$\frac{F_x}{F_y} = \frac{\sqrt{5}}{2}$

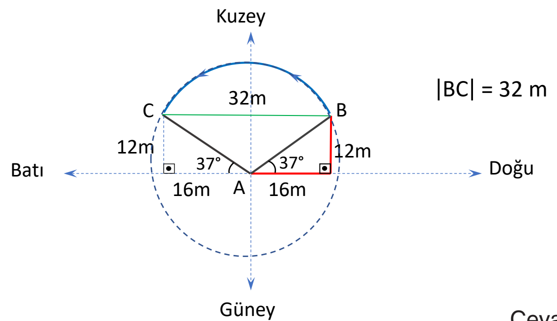
Cevap: B

11. Yatay düzlemde A noktasından harekete geçen bir kişi önce doğuya 16 m sonra kuzeye 12 m giderek B noktasına geliyor. Daha sonra B noktasından merkezi A noktası olacak şekilde çembersel yörünge izleyerek saat yönünün tersi yönünde yarıçap vektörü 106° dönerek C noktasına ulaşıyor.

Buna göre B noktasının C noktasına göre konum vektörünün büyüklüğü kaç metredir? (Sin 53° = Cos 37°= 0,8)

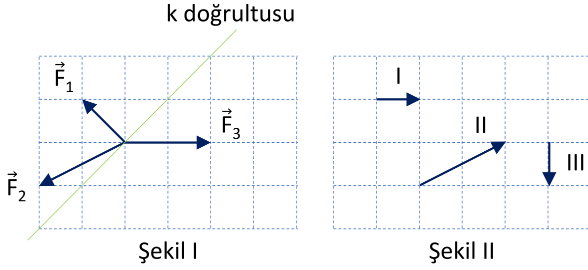
A) 20 B) 24 C) 32 D) 40 E) 48

Çözüm:



Cevap: C

12. Eşit bölmelendirilmiş düzlemde O noktasında bulunan noktasal bir cisim sabit $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin etkisiyle k doğrultusunda sabit hızla hareket etmektedir.

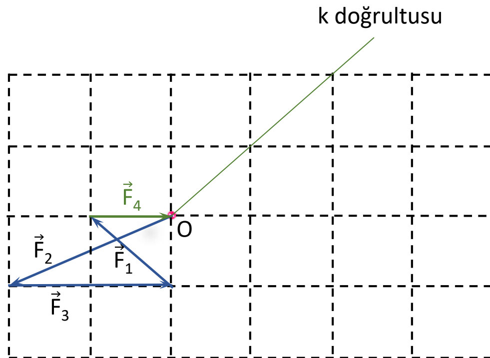


Buna göre cisme etki eden dördüncü kuvvet Şekil II'deki kuvvetlerden hangileri olabilir? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

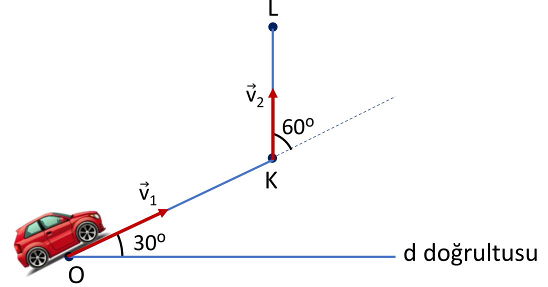
Çözüm:

Cismin sabit hızla hareket edebilmesi için, cisme etki eden bileşke kuvvet sıfır olmalıdır. $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri uç uca eklendiğinde bileşke kuvvetin sıfır olması için cisme etki eden dördüncü kuvvet $\vec{F}_4$ olur.



Cevap: A

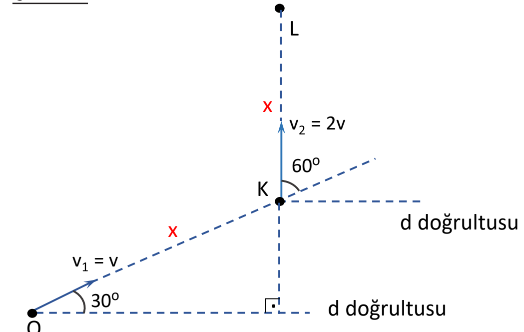
13. Bir otomobil O noktasından sabit büyüklükte $v_1 = v$ hızı ile geçerek d doğrultusu ile 30° açı yaparak x kadar yol alıyor. Daha sonra otomobil K noktasında yön değiştiriyor ve hareket doğrultusundan şekildeki gibi 60° saparak sabit büyüklükteki $v_2 = 2v$ hızı ile yine x kadar yol alarak L noktasına ulaşıyor.



Otomobilin O'dan L'ye hareketi süresince ortalama hızını veren ifade hangisidir?

A) $3v\sqrt{2}$ B) $2v\sqrt{3}$ C) $\frac{3v\sqrt{2}}{2}$ D) $\frac{2v\sqrt{3}}{3}$ E) $\frac{v\sqrt{3}}{3}$

Çözüm:



O – K arasında $x = v_1 \cdot t_1$

$v_1 = v$

$x = v \cdot t_1 \Longrightarrow t_1 = \frac{x}{v}$

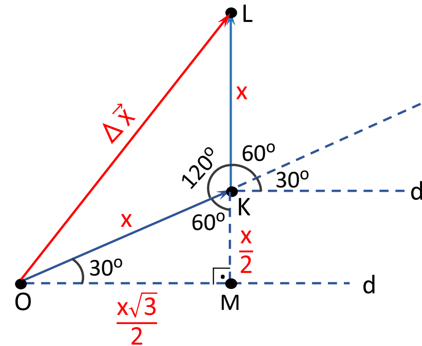
K – L arasında $x = v_2 \cdot t_2$

$v_2 = 2v$

$x = 2v \cdot t_2 \Longrightarrow t_2 = \frac{x}{2v} = t$ dersek;

$t_1 = 2t$ olur.

Bu durumda $x = v_1 \cdot t_1 = v \cdot 2t \Longrightarrow x = 2vt$'dir.



OKM dik üçgeni 30-60-90 üçgeni olduğu için $|OM| = \frac{x\sqrt{3}}{2}$ ve $|KM| = \frac{x}{2}$'dir.

OLM dik üçgeninde Pisagor Bağıntısına göre;

$$(\Delta x)^2 = \left(\frac{x\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(x + \frac{x}{2}\right)^2$$

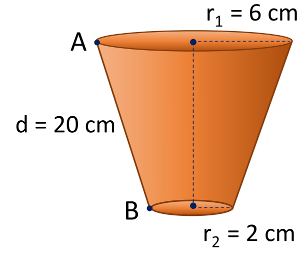
$$\Delta x^2 = \frac{3x^2}{4} + \frac{9x^2}{4} \rightarrow \Delta x^2 = \frac{12x^2}{4} \rightarrow \Delta x = \sqrt{3}x$$

$$v_{ort} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\sqrt{3}x}{\Delta t} = \frac{\sqrt{3}.2v.t}{3t}$$

$$v_{ort} = \frac{2\sqrt{3}v}{3}$$

Cevap: D

14. Kesik koni şeklindeki bir çiçek saksısının üst yarıçapı r_1 = 6 cm ve alt yarıçapı r_2 = 2 cm'dir. Bir karınca A noktasından harekete başlayıp koninin çevresinde bir tam tur atarak B noktasına ulaşıyor.

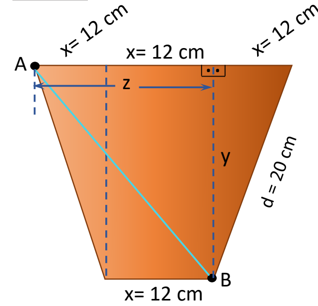


Karınca $2\sqrt{13}$ saniyede B noktasına ulaştığına göre karıncanın süratinin en küçük değeri kaç m/s olmalıdır?

(π = 3 alınız.)

A) 0,04 B) 0,14 C) 0,1 D) 4 E) 14

Çözüm:



$2\pi .r_1 = 2 . 3 . 6 = 36$ cm

$2\pi .r_2 = 2 . 3 . 2 = 12$ cm

$$x = \frac{36-12}{2} = 12 \text{ cm}$$

Karınca A noktasından harekete başlayıp koninin çevresinde bir tam tur atarak B noktasına ulaştığında AB arasındaki en kısa mesafe

$|AB| = \sqrt{y^2+z^2}$ olur.

$d^2 = x^2 + y^2 \Longrightarrow y^2 = d^2 - x^2$

$y^2 = 20^2 - 12^2$

$y^2 = 400 - 144 = 256$

y = 16 cm olarak bulunur ve

z = 12 +12 = 24 cm'dir.

$|AB| = \sqrt{y^2+z^2}$

$|AB| = \sqrt{16^2+24^2} = \sqrt{256+576} = \sqrt{832}$

$|AB| = 8\sqrt{13}$ cm'dir.

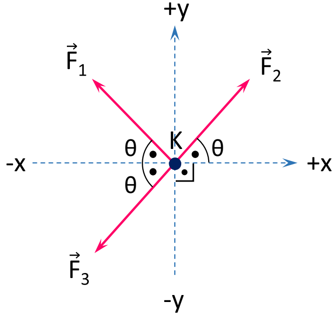
$|AB| = v . t$

$8\sqrt{13} = v . 2\sqrt{13}$

v = 4 cm/s = 0,04 m/s'dir.

Cevap: A

1. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda şekildeki noktasal K cismine aynı anda etki eden sabit $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin x doğrultusu ile yaptığı açılar eşit ve θ kadardır.



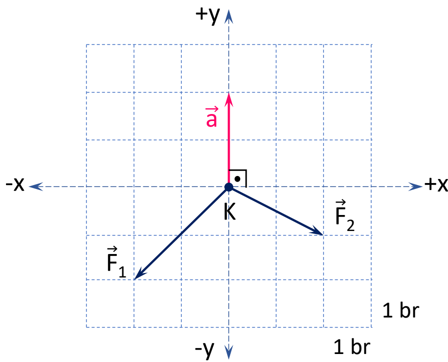
K cismi +y yönünde hareket ettiğine göre,

I. $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2|$
II. $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_3|$
III. $|\vec{F}_3| > |\vec{F}_2|$

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde durmakta olan noktasal K cismi, sabit büyüklükteki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin etkisinde şekildeki gibi +y yönünde $\vec{a}$ ivmesi ile hızlanan hareket yapmaktadır.



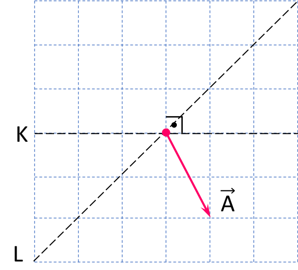
$\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin yönü ve büyüklüğü şekilde verildiğine göre, $\vec{F}_3$ kuvveti ile ilgili,

I. Büyüklüğü 5 br'dir.
II. a ivmesi ile aynı yöndedir.
III. Kaldırıldığında cisim sabit süratle yoluna devam eder.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur? (Düzlem, kenar uzunluğu 1 birim olan özdeş karelerden oluşmaktadır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

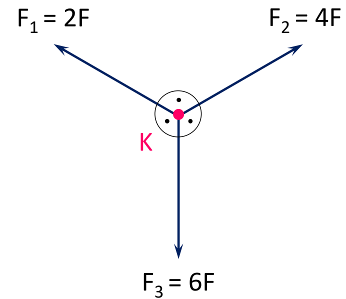
3. Aynı düzlemde bulunan $\vec{A}_K$ ve $\vec{A}_L$ vektörleri sırasıyla şekilde gösterilen K ve L doğrultuları üzerindedir.



$\vec{A}_K$ ve $\vec{A}_L$ vektörlerinin bileşkesi şekildeki $\vec{A}$ vektörü olduğuna göre; $\vec{A}_K$, $\vec{A}_L$ ve $\vec{A}$ vektörlerinin büyüklükleri arasındaki ilişki hangisidir? (Birim kareler özdeştir.)

A) $|\vec{A}_K| > |\vec{A}_L| > |\vec{A}|$
B) $|\vec{A}| > |\vec{A}_L| > |\vec{A}_K|$
C) $|\vec{A}_L| > |\vec{A}_K| > |\vec{A}|$
D) $|\vec{A}_K| = |\vec{A}_L| = |\vec{A}|$
E) $|\vec{A}| > |\vec{A}_L| = |\vec{A}_K|$

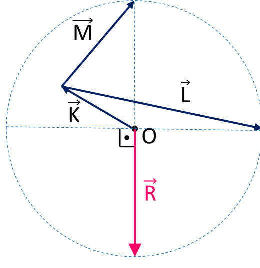
4. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemdeki noktasal K cismine aynı anda etki eden sabit $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin aralarındaki açılar eşittir.



Cisim hareket ettikten bir süre sonra, hareketine sabit hızla devam edebilmesi için $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri ile birlikte cisme uygulanması gereken 4. kuvvetin büyüklüğü kaç F olmalıdır?

A) 1 B) $\sqrt{3}$ C) 2 D) 3 E) $2\sqrt{3}$

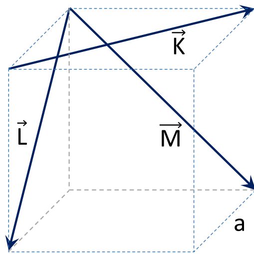
5. O merkezli dairesel düzlemdeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri ve düzlemin yarıçap vektörü olan $\vec{R}$ vektörü şekilde verilmiştir.



$2\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} = \vec{R}_1$ olduğuna göre $\frac{|\vec{R}_1|}{|\vec{R}|}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) 2 D) $2\sqrt{2}$ E) 3

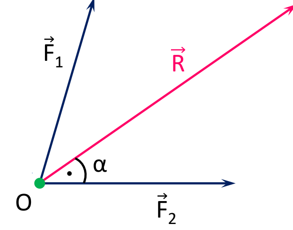
6. Kenar uzunluğu a olan küp şeklindeki bölgenin yüzeylerine yerleştirilmiş $\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörleri şekilde verilmiştir.



Buna göre $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$ vektörlerinin bileşkesinin büyüklüğü kaç a'dır?

A) 0 B) 1 C) $\sqrt{2}$ D) 2 E) $2\sqrt{2}$

7. O noktasında bulunan noktasal cisme aynı anda etki eden $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ kuvvetleri ve bu kuvvetlerin bileşkesi $\vec{R}$ şekilde verilmiştir. $\vec{R}$ bileşke kuvveti ile $\vec{F}_2$ vektörü arasında açı α kadardır.



Buna göre α açısını artırmak için,

I. $\vec{F}_1$ kuvvetinin büyüklüğünü artırmak

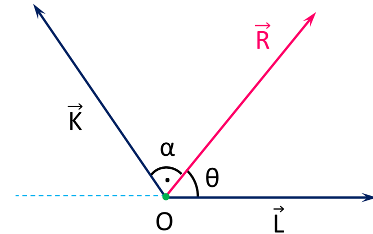
II. $\vec{F}_2$ kuvvetinin büyüklüğünü artırmak

III. $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri arasındaki açıyı azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da III E) II ya da III

8. Uygulama noktaları O olan $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörleri ve bu vektörlerin bileşkesi olan $\vec{R}$ vektörü şekilde verilmiştir. $\vec{K}$ vektörü ile $\vec{R}$ vektörünün arasındaki açı α, $\vec{L}$ vektörü ile $\vec{R}$ vektörünün arasındaki açı θ kadardır.



α < θ olduğuna göre, $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörlerinin yönü ve doğrultusu değişmeden büyüklükleri yarıya düşürülürse,

I. $\vec{R}$ vektörünün büyüklüğü yarıya iner.

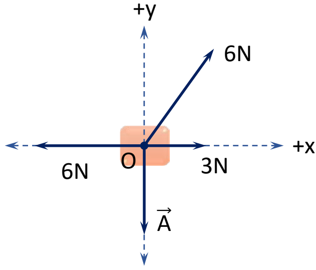
II. α azalır.

III. θ artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

1. Sürtünmeli x-y dik koordinat düzleminin O noktasındaki cisme 6 N, 6 N, 3 N ve $|\vec{A}|$ büyüklüğündeki kuvvetler şekildeki gibi uygulanmaktadır.



Cisim +y yönünde hareket ettiğine göre,

I. $\vec{A}$ vektörünün büyüklüğü $3\sqrt{3}$ N'dur.

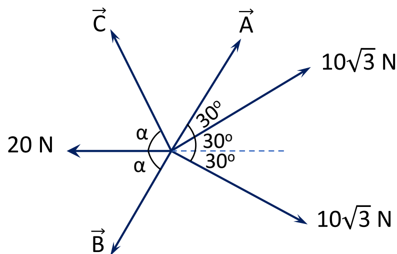
II. Sürtünme kuvveti - y yönünde etki etmektedir.

III. Cisme uygulanan net kuvvet +y yönündedir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

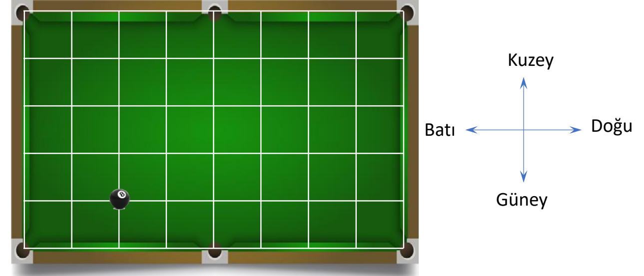
2. Şekilde verilen vektörlerden $\vec{A}$ ve $\vec{B}$ aynı doğrultuda ve $|\vec{A}| = |\vec{C}|$'dir.



Vektörlerin bileşkesi sıfır olduğuna göre $\vec{B}$ vektörünün büyüklüğü kaç N'dur?

A) 10 B) $10\sqrt{3}$ C) 20 D) $20\sqrt{3}$ E) 30

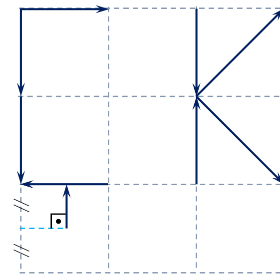
3. Bir bilardo oyuncusu eşit bölmelendirilmiş bilardo masasında şekilde verilen konumda durmakta olan topa doğunun 53° kuzeyi yönünde vurduğunda hızı 10v olmaktadır. Topun her 1 birim ilerlemesinde hızının büyüklüğü v kadar azalmaktadır.



Buna göre, top durduğunda topun ilk konuma göre yer değiştirme vektörünün koordinatları hangisinde doğru olarak verilmiştir? (Çarpışmalardaki enerji kaybı ihmal edilecektir; cos 53° = 0,6; sin 53° = 0,8)

A) (6, 6) B) (6, 0) C) (3, 3) D) (0, 6) E) (0, 3)

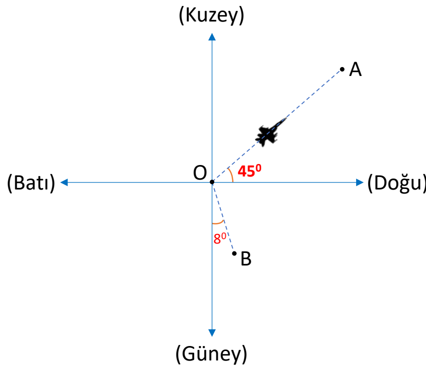
4. Bir öğrenci adının ve soyadının baş harflerini kenar uzunluğu 2 birim olan eşit karelere bölünmüş düzlem üzerinde vektör şekilde yazmıştır.



Buna göre yazdığı vektörlerin bileşkesi kaç br'dir?

A) 2 B) $\sqrt{15}$ C) 4 D) $\sqrt{17}$ E) 5

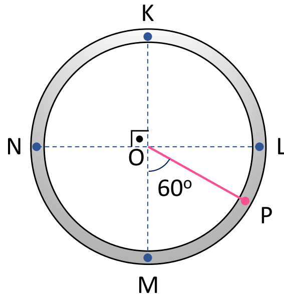
5. Yere paralel doğrultuda sabit süratle hareket eden uçak O noktasından itibaren kuzey doğu yönünde 50 km yol alıp A noktasına vardıktan sonra bir doğru boyunca hareket ederek O noktasından 10 km ötede yer alan B noktasına ulaşmaktadır.



Buna göre A ile B noktası arasındaki mesafe kaç km'dir?
(sin 37° = 0,6; cos 37° = 0,8)

A) $40\sqrt{2}$ B) $20\sqrt{5}$ C) $60\sqrt{2}$ D) 100 E) $40\sqrt{5}$

6. 50 m yarıçaplı çembersel pistte dolanan bir aracın K, L, M, N, P noktalarında iken O noktasına göre konum vektörleri sırasıyla $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$, $\vec{P}$'dir.



Buna göre,

I. $|\vec{L} + \vec{N} + \vec{M}| = 50$ m

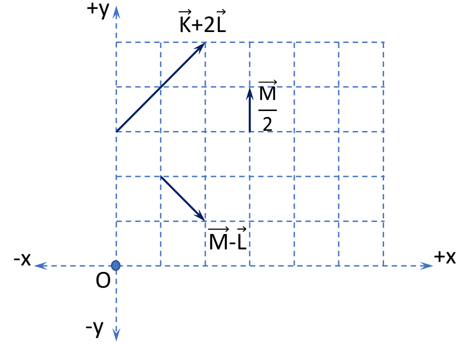
II. $|\vec{P} + \vec{M}| = 50\sqrt{2}$ m

III. $|\vec{P} + \vec{K}| = 50$ m

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

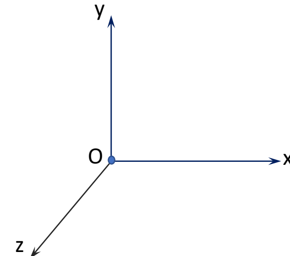
7. Eşit birim karelerden oluşmuş düzlem üzerinde $\vec{K} + 2\vec{L}$, $\frac{\vec{M}}{2}$ ve $\vec{M} - \vec{L}$ vektörleri şekilde verilmiştir.



Buna göre $\vec{K}$ vektörünün x ve y doğrultusundaki bileşenleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) (4, 0) B) (4, 4) C) (0, 4) D) (-4, 4) E) (4, -4)

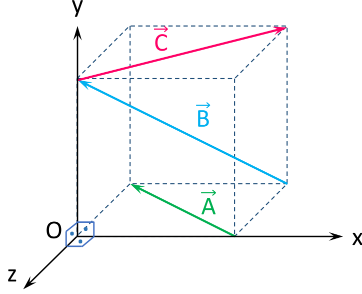
8. Şekilde O orijinli, eksenleri birbirine dik 3 boyutlu x-y-z kartezyen koordinat sistemi verilmiştir.



Buna göre kartezyen koordinat sistemi üzerindeki $\vec{A}$ (0, 0, 1), $\vec{B}$ (1, 0, 0), $\vec{C}$ (-1, 0, 1) ve $\vec{D}$ (0, 0, -2) vektörlerinin bileşkesinin büyüklüğü kaç birimdir?

A) 0 B) 1 C) $\sqrt{2}$ D) 2 E) $\sqrt{5}$

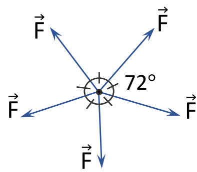
1. Şekilde O orijinli üç boyutlu x, y, z kartezyen koordinat sistemi üzerinde bulunan bir dikdörtgenler prizması ve bu prizmanın köşelerine kadar çizilen $\vec{A}$, $\vec{B}$ ve $\vec{C}$ vektörleri gösterilmiştir.



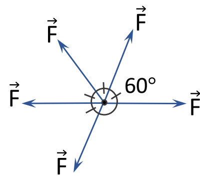
O noktasına göre $\vec{B}$ vektörünün koordinatları (-4, 5, 3) olduğuna göre, $\vec{A}$ ve $\vec{C}$ vektörlerinin koordinatları aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	$\vec{A}$	$\vec{C}$
A)	(-4, 0, -3)	(4, 0, -3)
B)	(-4, 0, -3)	(4, 0, 3)
C)	(-4, 0, 3)	(4, 0, 3)
D)	(-4, 0, 3)	(-4, 3, 0)
E)	(-4, -3, 0)	(-4, 0, 3)

2. Aynı düzlemde, büyüklükleri eşit ve F olan vektörler şekillerde verilmiştir. Şekil I'deki vektörlerin aralarındaki açılar eşit ve 72°dir. Şekil II'de gösterilen iki F vektörünün arasındaki açı 60° olarak verilmiştir.



Şekil I

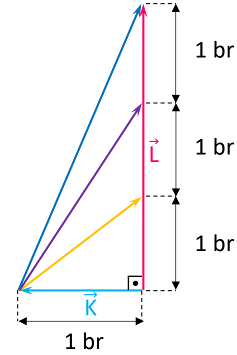


Şekil II

Vektörlerin bileşkesinin büyüklüğü sırasıyla Şekil I'de R_1 ve Şekil II'de R_2 olduğuna göre, R_1 ve R_2'nin büyüklükleri hangisinde doğru verilmiştir?

	R_1	R_2
A)	F	F
B)	F	0
C)	2F	F
D)	0	F
E)	0	2F

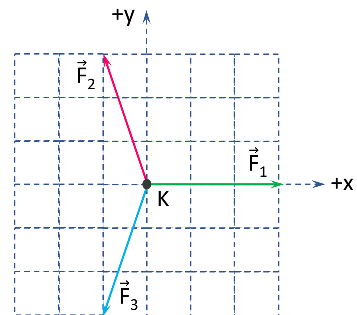
3. Aynı düzlemde bulunan 5 vektör şekilde verilmiştir. Bu vektörlerden K vektörünün büyüklüğü 1 birim ve L vektörünün büyüklüğü 3 birimdir.



Buna göre şekildeki 5 vektörün bileşkesinin büyüklüğü kaç birimdir?

A) $2\sqrt{7}$ B) $\sqrt{58}$ C) $\sqrt{61}$ D $\sqrt{85}$ E) $\sqrt{97}$

4. Aynı düzlemde bulunan düzleme paralel $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin etkisindeki K cisminin sabit hızla hareket ettiği bilinmektedir.



Bölmeler eşit aralıklı ve yatay düzlemin üstten görünümü şekildeki gibi olduğuna göre cisim,

I. +x yönünde hareket etmektedir.

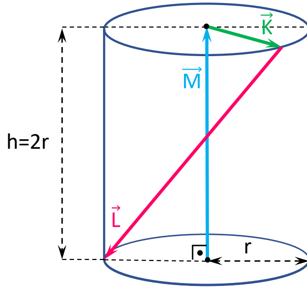
II. -x yönünde sürtünme kuvveti etkisindedir.

III. Hareket ederken $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri birlikte kaldırılırsa +x yönünde hızlanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

5. Yüksekliği h, yarıçapı r olan silindir üzerindeki $\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörleri şekilde verilmiştir.



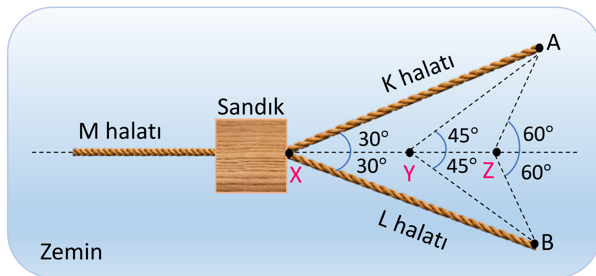
h = 2r olduğuna göre,

I. $\vec{K} + \vec{M}$ vektörünün büyüklüğü $r\sqrt{5}$'dir.
II. $\vec{K} + \vec{L}$ vektörünün büyüklüğü 2r'dir.
III. $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$ vektörünün büyüklüğü r'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay zemin üzerinde ön kısmı X noktasında durmakta olan sandığa bağlanmış K, L, M halatlarının üstten görünümü şekilde verilmiştir. A noktasında bulunan bir kişi K halatını, B noktasında bulunan bir kişi ise L halatını kendilerine doğru yatay ve sabit F büyüklüğündeki kuvvetler ile çekip sandığın hareket etmesini sağlamaktadır. Sandık Z noktasındayken üçüncü bir kişi de M halatını kendisine doğru F büyüklüğünde kuvvet ile çekmeye başlamaktadır.



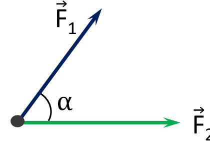
A ve B noktalarındaki kişilerin konumları ve uyguladıkları kuvvetlerin büyüklüğü sandık hareket ettiği süre boyunca değişmediğine göre sandıkla ilgili,

I. X noktasında etki eden bileşke kuvvet $F\sqrt{3}$ büyüklüğündedir.
II. Y noktasında etki eden bileşke kuvvet $F\sqrt{2}$ büyüklüğündedir.
III. Z noktasında sandığa etki eden bileşke kuvvet sıfır olur.

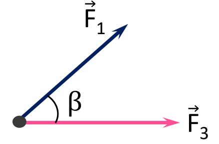
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

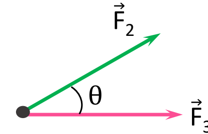
7. İki kuvvetin bileşkesini bulmak için paralelkenar metodunu kullanmak isteyen bir öğrenci özdeş noktasal cisimlere yönteme uygun olarak şekillerdeki gibi $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerini aralarında α, β ve θ açıları olacak şekilde uygulamaktadır.



Şekil I



Şekil II



Şekil III

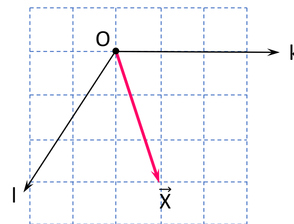
Şekil I, Şekil II ve Şekil III'teki kuvvetlerin bileşkelerinin büyüklükleri sırasıyla R_1, R_2 ve R_3 olduğuna göre,

I. $R_1 = R_2 = R_3$ ise $F_1 > F_2 > F_3$
II. $F_1 = F_2 = F_3$ ise $R_3 > R_2 > R_1$
III. $F_3 > F_2 > F_1$ ise $R_1 > R_2 > R_3$

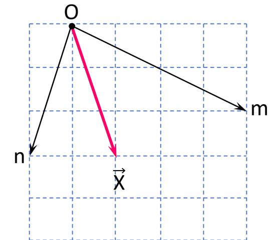
verilenlerinden hangileri doğrudur? ($\alpha > \beta > \theta$; Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

8. Eşit bölmeli düzlemde birbirine dik olmayan iki boyutlu k-l ve m-n koordinat sistemlerinde, $\vec{X}$ vektörünün başlangıç noktası eksenlerin orijinine gelecek şekilde Şekil I ve Şekil II'deki gibi yerleştirilmiştir.



Şekil I

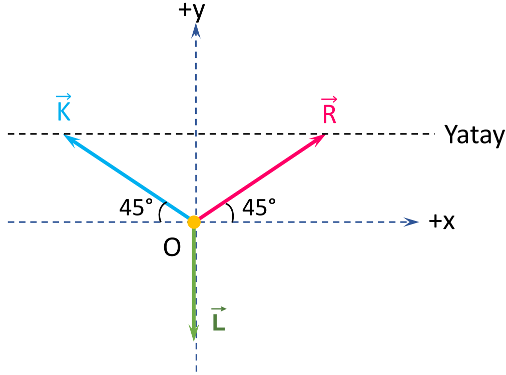


Şekil II

$\vec{X}$ vektörünün k, l, m, n eksenlerindeki bileşenleri sırasıyla $\vec{X}_k$, $\vec{X}_l$, $\vec{X}_m$, $\vec{X}_n$ olduğuna göre bunlar arasındaki büyüklük ilişkisi hangisinde doğru verilmiştir?

A) $X_l > X_k > X_m > X_n$
B) $X_l > X_k > X_n > X_m$
C) $X_l > X_k > X_n = X_m$
D) $X_l = X_k > X_n = X_m$
E) $X_l = X_k > X_n > X_m$

1. x–y koordinat düzlemindeki $\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörlerinden $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörleri ile bu üç vektörün bileşkesi olan $\vec{R}$ vektörü şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. $|\vec{K}| > |\vec{L}| > |\vec{M}|$

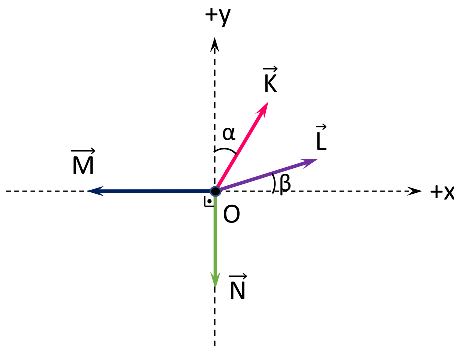
II. $|\vec{K}| > |\vec{M}| > |\vec{L}|$

III. $|\vec{M}| > |\vec{L}| > |\vec{K}|$

ifadelerinden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. Aynı sayfa düzleminde bulunan şekildeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ ve $\vec{N}$ vektörlerinin bileşkesi sıfır olup $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörlerinin büyüklükleri ise eşittir.



$\vec{K}$ vektörünün +y ekseni ile yaptığı açı α, $\vec{L}$ vektörünün +x ekseni ile yaptığı açı β olduğuna göre,

I. α = β ise $|\vec{M}| = |\vec{N}|$'dir.

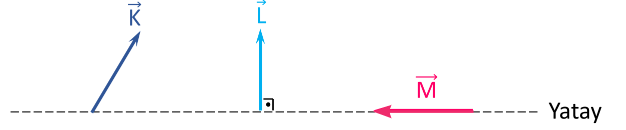
II. α > β ise $|\vec{K}| = |\vec{N}|$'dir.

III. β > α ise $|\vec{L}| > |\vec{M}|$'dir.

ifadelerinden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

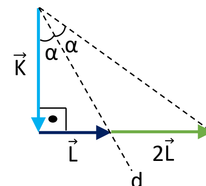
3. Aynı sayfa düzleminde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri şekilde verilmiştir.



$|\vec{K} + \vec{L}| = |\vec{L} + \vec{M}| = |\vec{K} + \vec{M}|$ olduğuna göre K, L ve M vektörleri arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) K > L > M B) M > L > K C) M > K > L D) M = L > K E) K = L > M

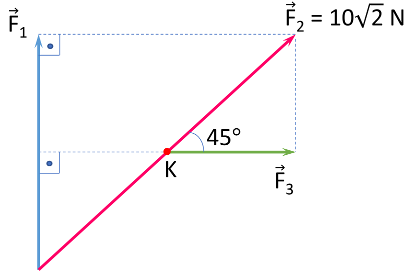
4. Aynı sayfa düzleminde bulunan şekildeki vektörlerden $\vec{L}$ vektörünün büyüklüğü $2\sqrt{3}$ birim olup d doğrultusu açıortaydır.



Buna göre şekildeki vektörlerin bileşkesinin büyüklüğü kaç birimdir? (sin 30° = 0,5; cos 30° = $\frac{\sqrt{3}}{2}$)

A) $8\sqrt{2}$ B) 10 C) 12 D) $8\sqrt{3}$ E) $10\sqrt{3}$

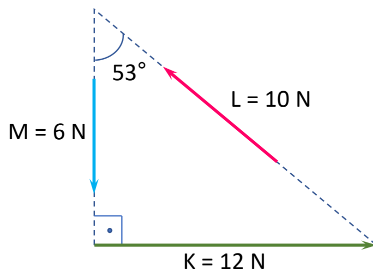
5. Aynı düzlemde bulunan şekildeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ vektörlerinin bileşkesi $\vec{R}$'dir. $\vec{F}_2$'nin büyüklüğü $10\sqrt{2}$ N'dır.



K noktası $\vec{F}_2$ vektörünün orta noktası olduğuna göre $\vec{R}$ kaç N'dır? (sin 45° = $\frac{\sqrt{2}}{2}$)

A) 15 B) 20 C) $20\sqrt{2}$ D) 25 E) $25\sqrt{2}$

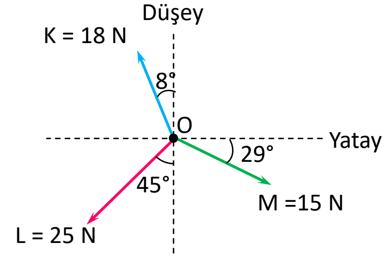
6. Aynı düzlemde bulunan şekildeki $\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörlerinin büyüklükleri sırasıyla 12 N, 10 N, 6 N'dır.



Buna göre $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$ toplamının büyüklüğü kaç N'dır? (sin 53° = 0,8)

A) 4 B) 6 C) 10 D) 12 E) 16

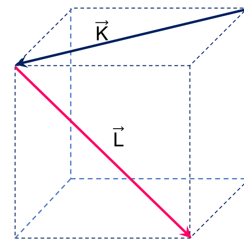
7. Aynı sayfa düzleminde bulunan şekildeki $\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörlerinin büyüklükleri sırasıyla 18 N, 25 N ve 15 N'dır.



Buna göre O noktasına etki eden $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörlerinin bileşkesi kaç N'dır? (sin 37° = 0,6; sin 53° = 0,8)

A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 14

8. Bir küp üzerindeki $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörleri şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. $|\vec{K}| = |\vec{L}|$

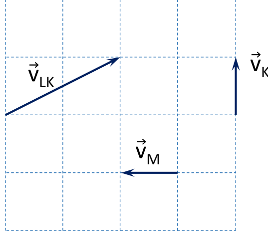
II. $|\vec{K} + \vec{L}| = |\vec{K}|$

III. $|\vec{K} + \vec{L}| = |\vec{K} - \vec{L}|$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

1. Eşit kare bölmelere ayrılmış düzlemde sabit hızla hareket eden K, L ve M araçlarından K ile M'nin yere göre hızları sırasıyla $\vec{v}_K$ ve $\vec{v}_M$, L'nin K'ye göre hızı $\vec{v}_{LK}$ şekildeki verilmiştir.



Buna göre M'nin L'ye göre hızı hangisidir?

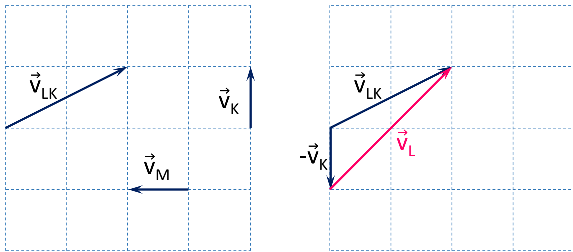
A) B) C) D) E)

Çözüm:

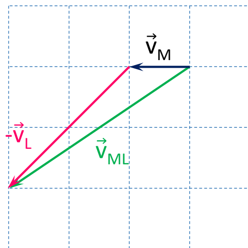
Bağıl hızın formülü $\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_{gözlenen} - \vec{v}_{gözlemci}$ olduğundan gözlemci ters çevrilerek uç uca ya da paralel kenar yöntemiyle bağıl hız hesaplanır.

Soruda L'nin K'ye göre hızı $\vec{v}_{LK}$ verilmiştir. Gözlemci K, gözlenen L aracıdır. O halde,

$$\vec{v}_{LK} = \vec{v}_L - \vec{v}_K$$



L'nin hızı şekilde gösterilen kırmızı vektör olarak hesaplanır.



Soruda M'nin L'ye göre hızı istenmiş. Gözlenen M, gözlemci L'dir.

$$\vec{v}_{ML} = \vec{v}_M - \vec{v}_L$$

Gerekli işlemler yapıldığında $\vec{v}_{ML}$ şekilde gösterilen yeşil renkli vektör olur.

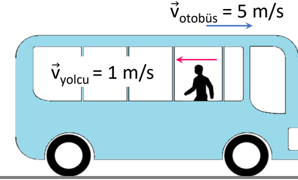
Cevap: D

2. Doğrusal yolda 5 m/s sabit hızla hareket eden belediye otobüsündeki bir yolcu, otobüsün ön tarafından arka tarafına doğru otobüse göre zıt yönde 1 m/s sabit hızla yürümektedir.

Bu durumda yolcunun yere göre hızının büyüklüğü kaç m/s olur?

A) 1 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

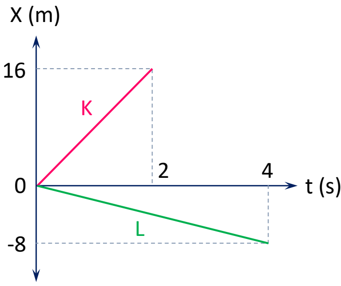
Çözüm:



Otobüs ve yolcunun hız vektörleri zıt yönlüdür. Otobüs her bir saniyede 5 m sağa doğru ilerlerken yolcu her bir saniyede sola doğru 1 m ilerlemektedir. O halde yolcunun yere göre bileşke hız büyüklüğü 5 – 1 = 4 m/s olmadır.

Cevap: B

3. K ve L araçlarına ait konum–zaman grafikleri şekilde verilmiştir.



Kuzeye doğru hareket eden K aracındaki gözlemciye göre L aracının hızı (0-2)s zaman aralığında hangi yönde kaç m/s'dir?

	Yön	Hız
A)	Kuzey	6
B)	Kuzey	10
C)	Güney	6
D)	Güney	10
E)	Güney	24

Çözüm:

9. sınıfta konum–zaman grafiğinin eğiminin hızı verdiğini öğrenmiştik. O halde K ve L araçlarının hızları,

$v_K = \frac{16}{2} = 8$ m/s $\qquad \mathbf{v_L} = \frac{-8}{4} = -2$ m/s

L aracının hızının başındaki eksi işareti K aracı ile zıt yönde hareket etmesinden dolayıdır. Soruda K aracının kuzey yönünde hareket ettiği belirtilmiştir. Bu yüzden L aracı güney yönünde hareket etmektedir. Soruda K aracındaki gözlemciye göre L'nin hızı istenmiş. O halde,

$\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_{gözlenen} - \vec{v}_{gözlemci}$ ise $\vec{v}_{LK} = \vec{v}_L - \vec{v}_K$

Kuzey
K 8 m/s
L -2 m/s
Güney

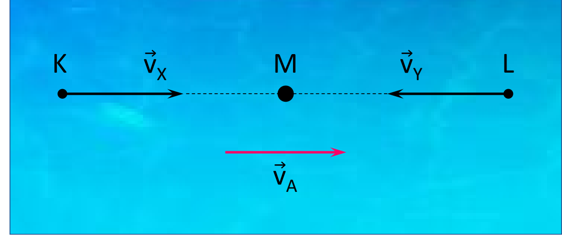
K gözlemci olduğundan denklemden de görüleceği üzere ters çevrilip K ve L uç uca eklenirse cevap bulunur.

$-\vec{v}_K$ 8 m/s
$\vec{v}_L$ 2 m/s
$\vec{v}_{LK} = -10$ m/s

Eksi işareti yönün güney olduğunu belirtmektedir.

Cevap: D

4. Akıntı hızının sabit ve $\vec{v}_A$ olduğu bir nehirde şekildeki K ve L noktalarından aynı anda suya göre sabit $\vec{v}_X$ ve $\vec{v}_Y$ hızlarıyla geçen yüzücüler M noktasında karşılaşmaktadır.



Akıntı hızı artırılırsa yüzücülerin,

I. Karşılaştıkları nokta

II. Karşılaşma süreleri

III. Birbirlerine göre hızlarının büyüklükleri

niceliklerinden hangileri değişir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Akıntının hızı her iki yüzücü için de aynı yön ve büyüklüktedir.

X'in yere göre hız büyüklüğü $v_X + v_A$ iken;

Y'nin yere göre hız büyüklüğü $v_Y - v_A$'dır.

Birbirlerine doğru hareket eden yüzücülerin karşılaşma süreleri hesaplanırken, yüzücüler arasındaki mesafe, yüzücülerin yere göre hızlarının toplamına oranlanır.

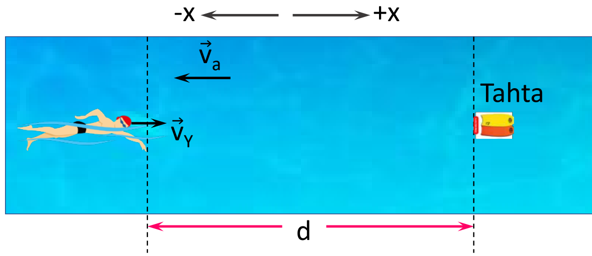
Yüzücülerin hızlarının büyüklüklerinin toplamı

$v_X + v_A + v_Y - v_A = v_X + v_Y$

olarak hesaplanır. Görüldüğü üzere yüzücülerin karşılaşma süreleri akıntı hızına bağlı değildir. Bu yüzden karşılaşma süreleri değişmez. Yine aynı şekilde birbirlerine göre hız büyüklükleri hesaplanırken akıntı hızları denklemde birbirini götürdüğünden akıntı hızının değişmesi yüzücülerin birbirlerine göre olan hız büyüklüğünü etkilemez. Ancak akıntı hızı artarsa X'in yere göre hızı artar L'nin azalır bu yüzden M'nin sağında karşılaşırlar. Aksi durumda ise M'nin solunda karşılaşırlar. Yani akıntı hızının büyüklüğünün değişmesi yüzücülerin karşılaştıkları noktanın değişmesine neden olur.

Cevap: A

5. Akıntı hızının sabit olduğu nehirde suya göre hızı sabit $\vec{v}_Y$ olan yüzücü, elinde tuttuğu yüzücü tahtasını bırakan çocuğun tahtasını yakalamak istiyor. Akıntı hızı $\vec{v}_a$ olup, -x yönündedir.



Yüzücü ve tahta şekildeki konumlarda olduğuna göre,

I. Yüzücünün tahtayı yakalama süresi, akıntı hızına bağlı değildir.

II. Yüzücünün tahtayı yakalarken aldığı yol d'den büyüktür.

III. Tahtanın yere göre hızı, akıntı hızına eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

Çözüm:

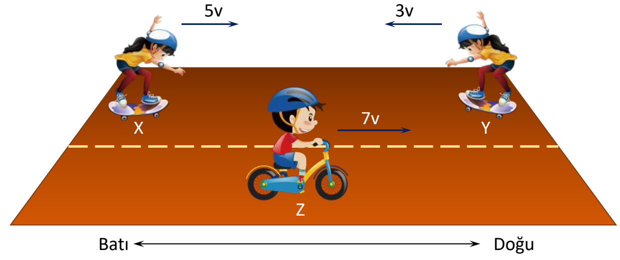
Akıntının hızı her iki hareketli için de aynı yön ve büyüklükte olduğu için, yakalama süresini etkilemez. Yüzücünün tahtayı yakalama süresince aldığı yol $x = (v_y - v_a)t$ olsun. Bu süre içinde tahtanın aldığı yol, $d - x = v_a \cdot t$ olur. Bu iki denklem taraf tarafa toplanırsa $v_y \cdot t = d$ ifadesine ulaşılır. Buradan $t = d/v_y$ bulunur. Yüzücünün tahtayı yakalama süresini veren bağıntıda akıntı hızı olmadığı için I. yargı doğrudur.

Akıntı hızı ve yüzücünün suya göre hızı arasındaki ilişki bilinmediğinden yüzücünün aldığı yol ile ilgili kesin bir yargıda bulunulamaz. II. yargı kesin değildir.

Tahtanın suya göre hızı sıfır olduğu için yere göre hızı akıntı hızına eşittir. Buna göre III. yargı doğrudur.

Cevap: E

6. X, Y, Z hareketlileri şekilde belirtilen yönlerde sırasıyla sabit 5v, 3v ve 7v hız büyüklükleriyle yatay doğrultuda hareket etmektedirler.



Buna göre,

I. X hareketlisi, Y hareketlisini kendisine doğru 8v hızıyla yaklaşıyor görür.

II. Z hareketlisi, X hareketlisini 2v hızıyla batı yönünde kendisinden uzaklaşıyor görür.

III. Y hareketlisi, Z hareketlisini 4v hızıyla batı yönünde kendisine yaklaşıyor görür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Bağıl hızı veren ifade $\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_{gözlenen} - \vec{v}_{gözlemci}$ şeklindedir.

I. $\vec{v}_{YX} = \vec{v}_Y - \vec{v}_X$

$\vec{v}_{YX} = -3v - (+5v) = -8v$ bulunur. X gözlemcisi X, Y hareketlisini batı yönünde 8v büyüklüğünde hızla kendisine yaklaşıyor görür. I. yargı doğrudur.

II. $\vec{v}_{XZ} = \vec{v}_X - \vec{v}_Z$

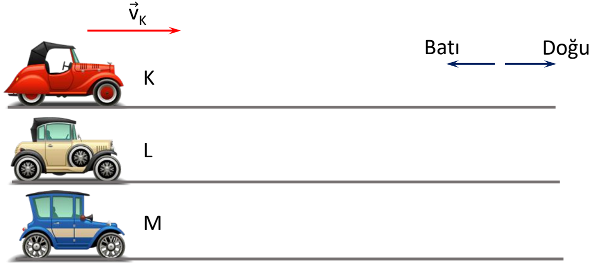
$\vec{v}_{XZ} = +5v - (+7v) = -2v$ bulunur. Z gözlemcisi, X hareketlisini batı yönünde 2v büyüklüğünde hızla kendisinden uzaklaşıyor görür. II. yargı doğrudur.

III. $\vec{v}_{ZY} = \vec{v}_Z - \vec{v}_Y$

$\vec{v}_{ZY} = +7v - (-3v) = +10v$ bulunur. Y gözlemcisi, Z hareketlisini doğu yönünde 10v büyüklüğünde hızla kendisine yaklaşıyor görür. III. yargı yanlıştır.

Cevap: C

7. K, L, M araçları doğu-batı doğrultusunda birbirine paralel yollarda sabit hızlarla hareket etmektedir. Doğu yönünde hareket etmekte olan K aracındaki gözlemci, L aracını doğuya, M aracını ise batıya gidiyor görüyor.



Buna göre,

I. L aracı batı yönünde gidiyor olabilir.

II. M aracı doğuya gidiyor ise, $v_K > v_M$'dir.

III. $v_K > v_L$ olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

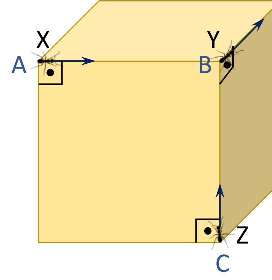
I. K aracındaki gözlemcinin L aracını doğu yönünde görmesi için $v_L > v_K$ olup; L'nin hareketi doğu yönünde olmalıdır. Buna göre I. yargı yanlıştır.

II. K aracındaki gözlemcinin M'yi batı yönünde görmesi için M aracı ya batıya gitmeli ya da doğu yönünde hareket ediyor olup $v_K > v_M$ olmalıdır. Buna göre II. yargı doğrudur.

III. Doğuya gitmekte olan K aracındaki gözlemcinin L aracını doğuya gidiyor görebilmesi için $v_L > v_K$ olmalıdır. Bu yüzden III. yargı yanlıştır.

Cevap: B

8. Üç karınca bir küpün A, B, C köşelerinden sabit hızlarla şekildeki yönlerde hareket ediyorlar. X, Y ve Z karıncalarının hızları sırasıyla $v_X = 5$ m/s, $v_Y = 12$ m/s, $v_Z = 5$ m/s'dir.



Buna göre,

I. Y karıncasının X'e göre hızı 13 m/s'dir.

II. X karıncasının Z'ye göre hızı $5\sqrt{2}$ m/s'dir.

III. Z karıncasının Y'ye göre hızı 13 m/s'dir.

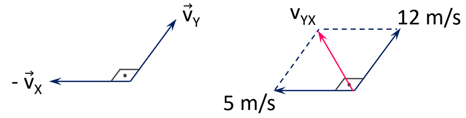
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

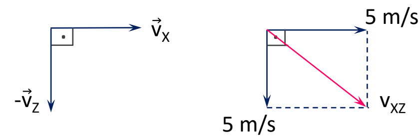
Bağıl hızı veren ifade $\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_{gözlenen} - \vec{v}_{gözlemci}$ şeklindedir.

I. $\vec{v}_{YX} = \vec{v}_Y - \vec{v}_X$



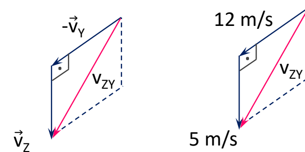
$v_{YX} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$ m/s bulunur. I. yargı doğrudur.

II. $\vec{v}_{XZ} = \vec{v}_X - \vec{v}_Z$



$v_{XZ} = \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2}$ m/s bulunur. II. yargı doğrudur.

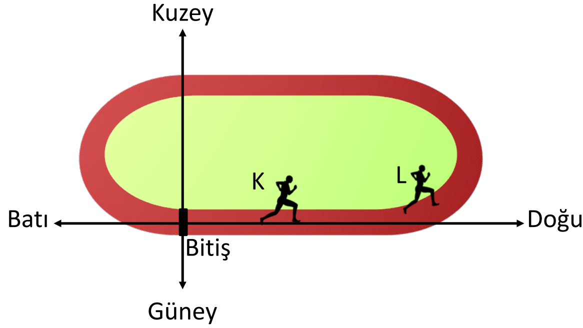
III. $\vec{v}_{ZY} = \vec{v}_Z - \vec{v}_Y$



$v_{ZY} = \sqrt{12^2 + 5^2} = 13$ m/s bulunur. III. yargı doğrudur.

Cevap: E

9. Aynı kulvarda koşmakta olan K ve L koşucularının yere göre hızları sırasıyla doğu yönünde 3 m/s ve $\vec{v}_L$ olduğu anda K koşucusu L koşucusunu kuzey yönünde 4 m/s hızla koşuyor görmektedir. L koşucusu bitiş çizgisine geldiğinde K koşucusu yere göre güney yönünde koşmaya devam etmektedir.



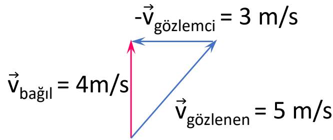
Koşucular yarış boyunca aynı hız büyüklüğüyle ve aynı kulvarda koştuğuna göre L koşucusu bitiş çizgisine ulaştığında K'yi kaç m/s hız büyüklüğü ile koşuyor görür?

A) 4 B) 5 C) $\sqrt{17}$ D) $\sqrt{34}$ E) 6

Çözüm:

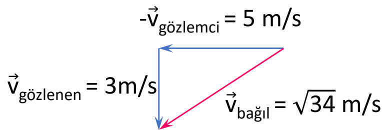
Bağıl hızı veren ifade $\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_{gözlenen} - \vec{v}_{gözlemci}$'dir.

İlk durumda gözlenen L gözlemci K'dir.



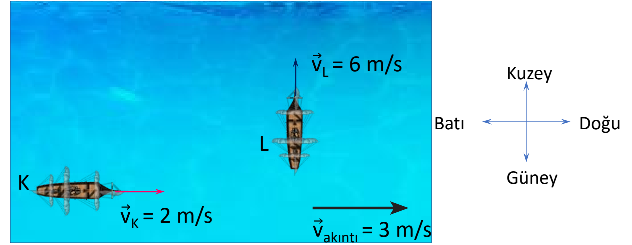
Buradaki vektörel işlemden L'nin hız büyüklüğü 5 m/s olarak bulunur.

Son durumda gözlemci L, gözlenen K'dir.



Cevap: D

10. Akıntı hızının sabit ve doğuya doğru 3 m/s olduğu denizde şekildeki yönlerde hareket eden K ve L gemilerinin denize göre hızları sırasıyla doğuya doğru 2 m/s, kuzeye doğru 6 m/s'dir. L gemisinin güvertesindeki bir yolcu, K gemisindeki güvertede oturan bir yolcuyu görmek için gemiye göre sabit hızla güneye doğru 2 m/s'lik hızla koşmaktadır.



Buna göre K'de oturan yolcu L'deki yolcuyu kaç m/s'lik hızla koşuyor görür? (cos 37° = 0,8; sin 37° = 0,6)

A) 4 B) 5 C) $2\sqrt{2}$ D) $\sqrt{5}$ E) $2\sqrt{5}$

Çözüm:

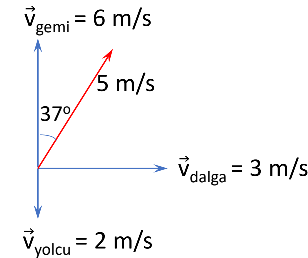
K gemisindeki yolcunun yere göre hızı;

$\vec{v}_{gemi} = 2$ m/s

$\vec{v}_{dalga} = 3$ m/s

Topladığımızda doğuya doğru 5 m/s olur.

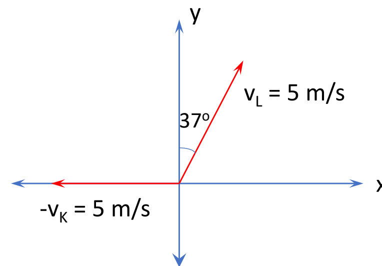
L gemisindeki yolcunun yere göre hızı;



Vektörel işlem yapıldığında 5 m/s olur.

$\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_{gözlenen} - \vec{v}_{gözlemci}$ eşitliğinden;

K'deki yolcu gözlemci, L'deki yolcu gözlenendir.

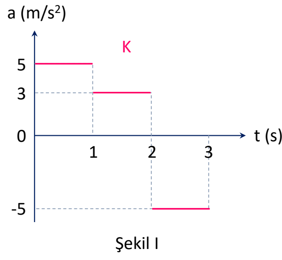


Vektörel işlem yapıldığında bileşke vektörün büyüklüğü $2\sqrt{5}$ m/s olarak bulunur.

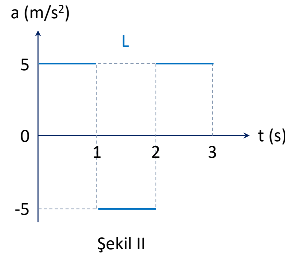
Not: Soruyu akıntı hızını dikkate almadan çözünüz, sonucun aynı çıktığını göreceksiniz.

Cevap: E

11. Düz bir yol üzerinde aynı doğrultularda hareket eden K ve L araçlarına ait ivme-zaman grafikleri sırasıyla Şekil I ve Şekil II'de verilmiştir. K aracının hızı ilk defa 2. saniyede, L aracının hızı ise ilk defa 1. saniyede sıfır oluyor.



Şekil I



Şekil II

Buna göre,

I. t = 0 anında L aracındaki sürücü, K aracındaki sürücüyü + yönde 3 m/s hızla gidiyor görür.

II. 2. saniye anında K aracındaki sürücü, L aracındaki sürücüyü + yönde 5 m/s hızla gidiyor görür.

III. 3. saniye anında L aracındaki sürücü, K aracındaki sürücüyü - yönde 5 m/s hızla gidiyor görür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. 0. saniye anında K'nin hızı – yönde 8 m/s, L'nin hızı – yönde 5 m/s'dir.

Bağıl hız eşitliğine göre $\vec{v}_b = \vec{v}_K - \vec{v}_L$

$v_b = -8 + 5 = -3$ m/s'dir.

Buna göre I. yargı yanlıştır.

II. 2. saniye anında K'nin hızı 0, L'nin hızı – yönde 5 m/s'dir.

Bağıl hız eşitliğine göre $\vec{v}_b = \vec{v}_L - \vec{v}_K$

$v_b = -5 + 0 = -5$ m/s'dir.

Buna göre II. yargı yanlıştır.

III. 3. saniye anında K'nin hızı – yönde 5 m/s, L'nin hızı 0'dır.

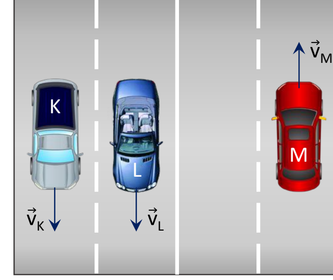
Bağıl hız eşitliğine göre $\vec{v}_b = \vec{v}_K - \vec{v}_L$

$v_b = -5 + 0 = -5$ m/s'dir.

Buna göre III. yargı doğrudur.

Cevap: B

12. Birbirine paralel yollarda sabit büyüklükte hızlarla hareket eden K, L ve M araçlarının anlık görünümü şekilde verilmiştir. K, L, M araçlarının hızları sırasıyla $\vec{v}_K$, $\vec{v}_L$ ve $\vec{v}_M$'dir.



Araçların hareket doğrultusuna paralel çok kuvvetli bir rüzgâr esmeye başladığına göre görüntü alındıktan sonraki herhangi bir anda,

I. L'deki gözlemci K'yi duruyormuş gibi görür.

II. M'deki gözlemci L'nin kendisine yaklaştığını görür.

III. K'deki gözlemci M'nin kendisinden uzaklaştığını görür.

yargılarından hangileri doğru olabilir? (Rüzgârın hızı araçların hızlarını eşit miktarda etkilemektedir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Rüzgârın hızı K, L ve M araçlarına aynı yön ve büyüklükte ekleneceği için bağıl hız etkilenmez.

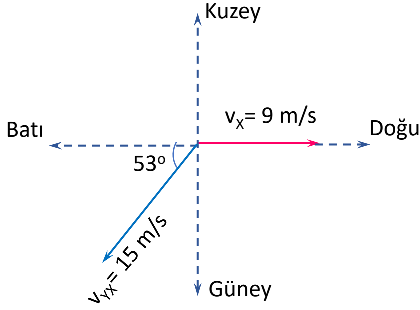
I. $\vec{v}_{Bağıl} = \vec{v}_K - \vec{v}_L$ ve K – L araçlarının hızlarının büyüklükleri hakkında bilgi olmadığı için doğru olabilir. Buna göre I. yargı doğrudur.

II. Başlangıçta şekilde araçlar yan yana olduğundan aralarındaki mesafe artar. Buna göre II. yargı yanlıştır.

III. Başlangıçta araçlar yan yana ve zıt yönlerde hareket ettikleri için aralarındaki mesafe zamanla artar. Buna göre III. yargı doğrudur.

Cevap: D

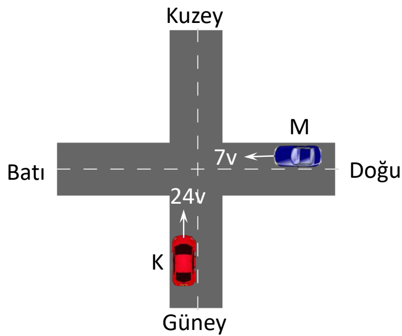
1. Doğu yönünde yere göre 9 m/s hızla hareket etmekte olan X aracındaki gözlemci, Y aracını şekildeki yönde 15 m/s hızla hareket ettiğini görmektedir.



Buna göre Y aracının yere göre hızının büyüklüğü kaç m/s'dir? (cos 53° = 0,6; sin 53° = 0,8)

A) 3 B) 5 C) 6 D) 12 E) 15

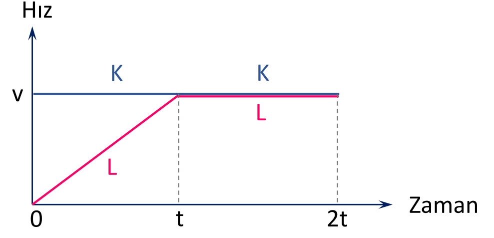
2. Batıya doğru 7v hızıyla gitmekte olan M aracı ile kuzeye doğru 24v hızı ile gitmekte olan K aracı şekilde verilmiştir.



Buna göre K aracındaki gözlemciye göre, M aracının hızının büyüklüğü kaç v olur?

A) 9 B) 12 C) 15 D) 21 E) 25

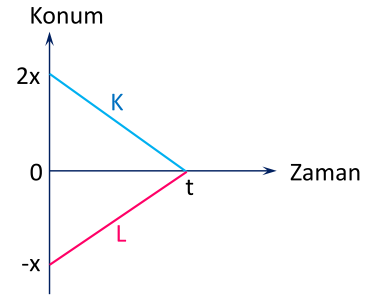
3. Aynı doğrultuda hareket etmekte olan K ve L araçlarına ait hız-zaman grafikleri şekilde verilmiştir.



Buna göre K aracındaki gözlemci, L aracının hareketini 0-t ve t-2t aralığında nasıl gözlemler?

	0-t	t-2t
A)	Hızlanıyor	Duruyor
B)	Hızlanıyor	Sabit hızlı
C)	Yavaşlıyor	Duruyor
D)	Yavaşlıyor	Yavaşlıyor
E)	Duruyor	Sabit hızlı

4. Aynı doğrultuda hareket etmekte olan K ve L araçlarının konum-zaman grafikleri şekilde verilmiştir. L aracının, K aracına göre hızının büyüklüğü 2v'dir.



Buna göre,

I. K aracının yere göre hızının büyüklüğü $\frac{4v}{3}$'tür.

II. K aracının yere göre hızı, L aracının yere göre hızının iki katıdır.

III. L aracındaki gözlemci, K aracını kendisiyle aynı yönde gidiyor görür.

yargılarından hangileri doğrudur?

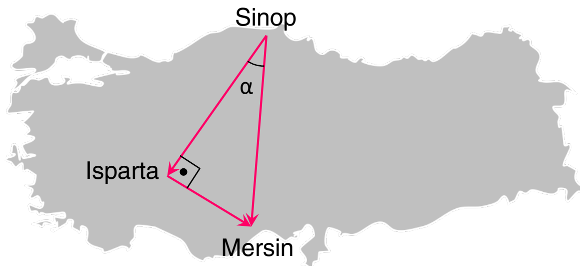
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

5. Rüzgarsız, yağmurlu bir günde batı yönünde 40 m/s sabit süratle gitmekte olan trende seyahat eden yolcu, yağmur damlalarının düşeyle 53° açı yaptığını gözlemektedir.

Yağmur damlaları düşey doğrultuda ve sabit hızla hareket ettiğine göre, damlaların yere göre hızı kaç m/s'dir?

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

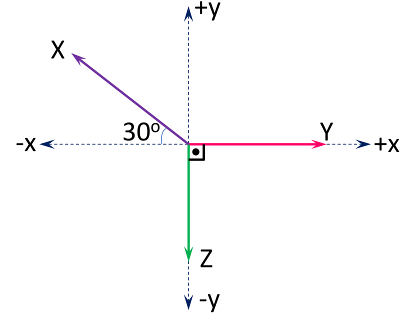
6. Bir pilot haritada gösterildiği gibi kuş uçuşu Sinop'tan 600 km uzaktaki Isparta'ya gitmek için uçağıyla havalandıktan 2,5 saat sonra Isparta yerine Sinop'un 650 km güneyinde bulunan Mersin'de olduğunu fark ediyor. Sinop'tan Isparta'ya ve Mersin'e olan konum vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre yönü ve şiddeti sabit olan rüzgarın hızının büyüklüğü kaç km/h'tir? ($\tan\alpha = \frac{5}{12}$)

A) 50 B) 75 C) 100 D) 150 E) 50

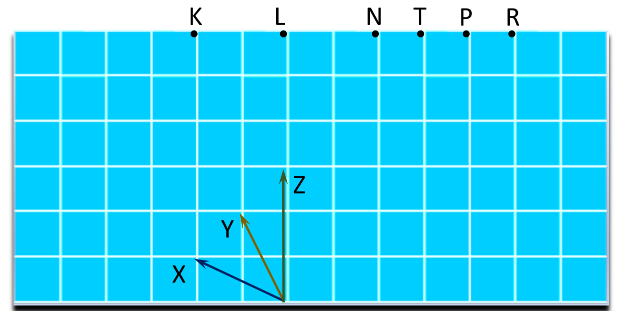
7. Eşit büyüklükteki hızlarla aynı düzlemde hareket etmekte olan X, Y ve Z araçlarının hareket yönleri şekilde verilmiştir. X'in Z'ye göre hızının büyüklüğü v_1, Z'nin Y'ye göre hızının büyüklüğü v_2'dir.



Buna göre $\frac{v_1}{v_2}$ oranı kaçtır? (Sin 30° = 0,5; cos 30° = $\frac{\sqrt{3}}{2}$)

A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ C) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ D) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ E) $\frac{5}{7}$

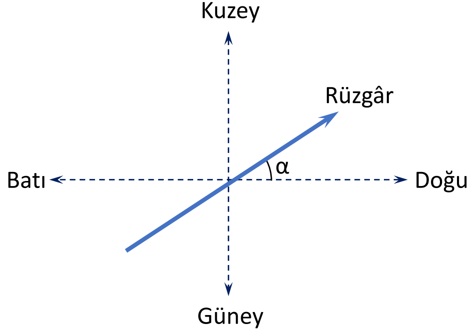
8. Akıntı hızının sabit ve kıyıya paralel olduğu bir nehirde, suya göre hızları verilen X, Y, Z yüzücülerinden X yüzücüsü karşı kıyıya L noktasında çıkıyor.



Buna göre Y ve Z yüzücüleri karşı kıyıya hangi noktalarda çıkarlar? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

	Y	Z
A)	K	L
B)	T	P
C)	T	R
D)	N	T
E)	N	P

1. Bir oyuncak uçak şekildeki gibi doğu yönü ile α açısı yapacak şekilde kuzey ve doğu yönleri arasında esen rüzgârın olduğu bir ortamda kuzey-güney doğrultusunda v sabit sürati ile aynı yükseklikte hareket etmektedir. Yerden bakan durgun bir gözlemci ise uçağı v_Y hızı ile görmektedir.



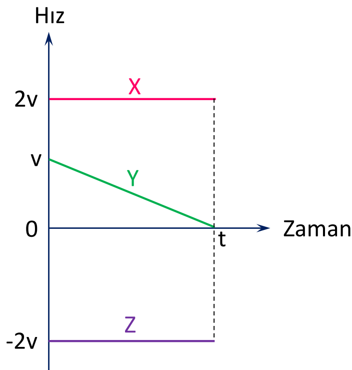
Rüzgarın sürati ve yönü sabit olduğuna göre v_Y ve v arasındaki ilişki,

I. $v_Y > v$
II. $v_Y = v$
III. $v > v_Y$

ifadelerinden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Birbirine paralel doğrusal yollarda hareket eden X, Y ve Z araçlarına ait hız-zaman grafikleri şekilde verilmiştir.



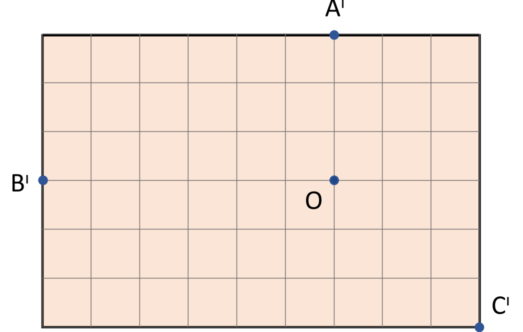
Buna göre 0-t zaman aralığında,

I. X'in Y'ye göre hızının büyüklüğü artmaktadır.
II. Z'nin Y'ye göre hızının büyüklüğü azalmaktadır.
III. X'teki gözlemci Z'yi hareketsiz görür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

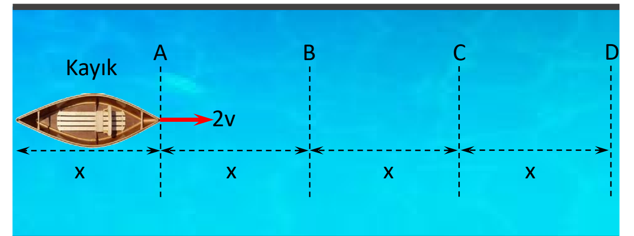
3. Sürtünmelerin ihmal edilecek kadar küçük olduğu şekildeki yatay düzlemde O noktasından aynı anda geçen ve sabit süratle hareket eden A, B ve C cisimleri aynı anda A', B' ve C' noktalarına ulaşıyor. Cisimlerin eşit karelere bölünmüş şekildeki düzlemde hareketi sırasında A'nın C'ye göre hızının büyüklüğü v_{AC}, B'nin C'ye göre hızının büyüklüğü v_{BC} oluyor.



Buna göre $\frac{v_{BC}}{v_{AC}}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt{5}$ D) 3 E) $\sqrt{10}$

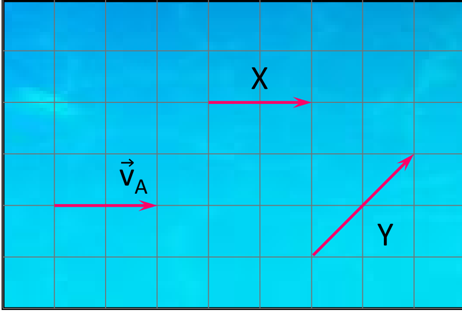
4. Akıntı hızının $\vec{v}$ olduğu bir nehirde suya göre sabit $2\vec{v}$ hızı ile doğrusal bir yörünge takip ederek hareket eden x uzunluğundaki bir kayığın ön ucu A hizasından D hizasına t sürede gelmektedir.



Buna göre kayığın arka ucundan C doğrultusunda atlayarak yere göre sabit $-2\vec{v}$ hızı ile yüzmeye başlayan bir yüzücü A doğrultusuna kaç t sürede gelir?

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 3 E) 4

5. Akıntı hızının $\vec{v}_A$ olduğu bir nehirde, X ve Y hareketlilerinin suya göre hızları eş karelere bölünmüş düzlem üzerinde verilmiştir.



X'in Y'ye göre hızı $\vec{v}_{XY}$, X'in yere göre $\vec{v}_X$, Y'nin suya göre hızı $\vec{v}_Y$ olduğuna göre v_{XY}, v_X, v_Y arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $v_{XY} > v_X > v_Y$

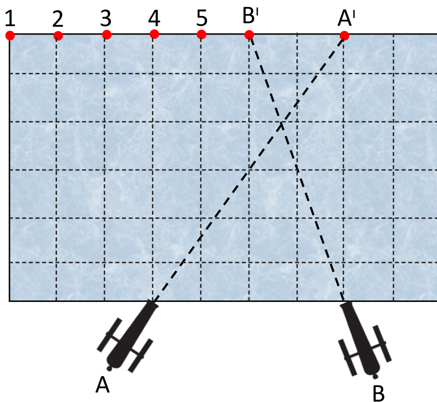
B) $v_X > v_{XY} > v_Y$

C) $v_X > v_Y > v_{XY}$

D) $v_Y > v_{XY} > v_X$

E) $v_Y > v_{XY} = v_X$

6. Rüzgarın hızı ve yönünün sabit olduğu ortamda özdeş top mermileri fırlatan A ve B obüsleri ile arazinin üstten görünümü şekilde verilmiştir. A obüsünden A' noktasına doğru eğik olarak fırlatılan top mermisi atıldıktan t süre sonra B' noktasına düşüyor.



Buna göre B obüsünden B' noktasına doğru eğik olarak fırlatılan top mermisi atıldıktan 2t süre sonra hangi noktaya düşer? (Ortamdaki sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

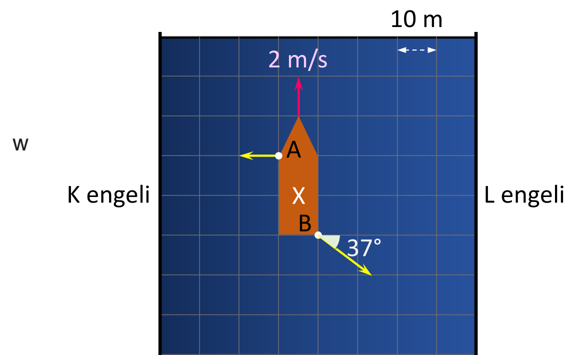
7. Sürtünmelerin ihmal edilecek kadar küçük olduğu ortamda, rüzgâr şekildeki x-y düzleminde sabit 5v sürati ile esmektedir. Süratinin y eksenindeki bileşeni 4v, x eksenindeki bileşeni 3v olacak şekilde eğik olarak atılan bir top mermisi t süre sonra atıldığı yükseklikten geçmektedir. Top mermisinin t sürede yatayda aldığı yolun x eksenindeki bileşeni d_X, y eksenindeki bileşeni d_y olmaktadır.



Buna göre $\frac{d_y}{d_x}$ oranı kaçtır? (sin 37° = 0,6; cos 37° = 0,8)

A) $\frac{1}{7}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) 7

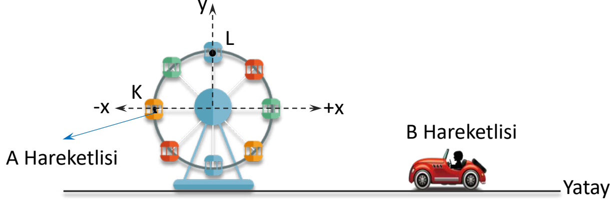
8. Yer çekimsiz ortamda tasarlanan dijital bir oyunda 2 m/s sabit sürat ile hareket eden X aracı şekilde verilmiştir. X aracı şekildeki konumunda iken, üzerindeki A ve B noktalarında bulunan tüfeklerden araca göre sırası ile 3 m/s ve 10 m/s hızlarla plastik mermi fırlatılıyor.



Bu mermilerin K ve L engellerinde çarptığı noktalar arası mesafe kaç metredir? (K ve L düzlemlerinin arası eşit bölmelendirilmiş karelerden oluşmaktadır ve karelerin bir kenarı 10 m'dir; sin 37° = 0,6; cos 37° = 0,8)

A) 80 B) 90 C) 100 D) 120 E) $80\sqrt{2}$

1. x-y düzleminde saat yönünde sabit süratle dönen dönme dolaptaki A hareketlisinin ve – x yönünde sabit hızla giden arabadaki B hareketlisinin konumları şekilde verilmiştir.



Buna göre K konumundan L konumuna gelinceye kadar A hareketlisinin B hareketlisine göre hızının büyüklüğü nasıl değişir?

A) Önce artar sonra azalır.

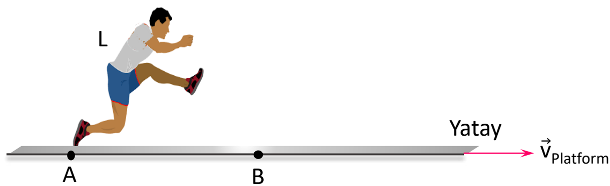
B) Sürekli azalır.

C) Önce azalır sonra artar.

D) Sürekli artar.

E) Değişmez.

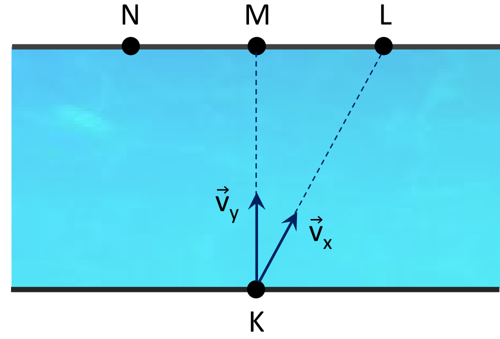
2. Yatay doğrultuda sabit hızla hareket eden platform üzerindeki L kişisi, platformun arka tarafındaki A noktasından B noktasına şekildeki gibi atlamak istemektedir. Platformun L'ye göre hızı, atladığı andan maksimum yüksekliğe çıkıncaya kadar $\vec{v}_1$, maksimum yükseklikten ininceye kadar ise $\vec{v}_2$'dir.



Buna göre herhangi bir anda $\vec{v}_1$ ve $\vec{v}_2$'nin yönleri hangisi olamaz? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

	$\vec{v}_1$	$\vec{v}_2$
A)	←	↖
B)	←	←
C)	↙	↖
D)	↖	↙
E)	↙	←

3. Akıntı hızının sabit ve kıyıya paralel olduğu bir nehrin K noktasından $\vec{v}_x$ ve $\vec{v}_y$ hızlarıyla harekete geçen X ve Y yüzücüleri karşı kıyıya N noktasından çıkıyorlar.



Buna göre,

I. X yüzücüsünün karşı kıyıya çıkış süresi Y'ninkinden daha büyüktür.

II. Y yüzücüsünün yer değiştirmesinin büyüklüğü aldığı yola eşittir.

III. X yüzücüsünün suya göre hızı, Y yüzücüsünün suya göre hızından büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

4. Akıntı hızının sabit ve kıyıya paralel olduğu nehirde K noktasından sabit hızla akıntıya paralel harekete geçen yüzücü t_1 süre sonra L noktasına ulaşıyor. Daha sonra aynı büyüklükteki suya göre hızla t_2 süre sonra K noktasına geri dönüyor.



Buna göre,

I. t_1 süresi t_2 süresinden daha büyüktür.

II. Akıntı hızı artarsa $t_1 + t_2$ süresi değişmez.

III. Akıntının hızı yüzücünün suya göre hızından küçüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

5. Aynı doğrultuda sabit hızlarla hareket eden K, L ve M hareketlilerinden L'nin hızı en büyüktür. K hareketlisi L hareketlisini doğu yönünde, M hareketlisini ise batı yönünde gidiyormuş gibi görmektedir.

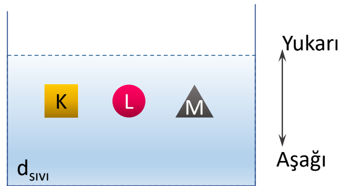
Buna göre K, L ve M hareketlilerin yönleri ile ilgili,

I. L ve M batı yönündedir.
II. K ve M doğu yönündedir.
III. K ve L doğu yönündedir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

6. Sıvı içinde çözünmeyen K, L, M katı cisimlerinin ve sıvının özkütleleri sırasıyla d_K, d_L, d_M ve $d_{sıvı}$'dır. Cisimler üzerine özdeş mikro kameralar yerleştirilerek şekildeki konumlarından aynı anda serbest bırakılıyor.



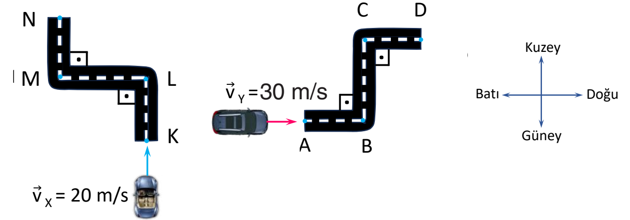
$d_K > d_L = d_{sıvı} > d_M$ olduğuna göre cisimlerin kamerada gözlenen ilk hareketleri ile ilgili,

I. K'deki kamera L cismini yukarı yönde gidiyormuş gibi algılar.
II. L'deki kamera M cismini duruyor algılar.
III. M'deki kamera K cismini aşağı yönde gidiyormuş gibi algılar.

yargılarından hangileri doğrudur? (Kameraların, cisimlerin özkütlesi üzerindeki etkileri ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

7. Aynı anda harekete başlayan X ve Y arabalarından X, K noktasından harekete geçerek kuzey yönünde 20 m/s'lik sabit süratle KLMN yolunu izleyerek N noktasına, Y arabası ise A noktasından harekete geçerek doğu yönünde 30 m/s'lik sabit süratle ABCD yolunu izleyerek D noktasına ulaşıyor.



|KL| = |CD| = 60 m, |LM| = |AB| = 30 m, |MN| = |BC| = 70 m olduğuna göre X arabasının Y arabasına göre hızının yönü,

I. 2 saniye sonra kuzeye doğru olur.
II. 4 saniye sonra batıya doğru olur.
III. 5 saniye sonra kuzey-doğuya doğru olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

8. Doğu-batı doğrultusuyla 53°lik açı yapacak şekilde kuzey ile batı arasında 15v büyüklüğünde hızla hareket eden geminin üzerindeki yolcu, kuzey yönünde sabit 8v büyüklüğünde hızla hareket eden bir vapuru $9\sqrt{2}v$ büyüklüğünde hızla güneydoğu yönünde hareket ediyor görmektedir.

Gemi üzerindeki yolcunun gemiye göre hızının büyüklüğü ve yönü hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A) 4v Güney
B) 5v Kuzey
C) 5v Güney
D) 13v Kuzey
E) 13v Güney



1. Aynı doğrusal yörüngede hareket eden K ve L araçlarından L aracı sabit bir hızla gitmesine rağmen K aracındaki gözlemciye göre hızı zamanla artmaktadır.

Buna göre,

I. Aynı yöne gidiyorlarsa K hızlanmaktadır.
II. Aynı yöne gidiyorlarsa K yavaşlamaktadır.
III. Zıt yönlerde hareket ediyorlarsa K hızlanmaktadır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Doğrusal yolda hareket etmekte olan K ve L araçlarından K aracındaki bir gözlemci L aracını duruyor görmektedir.

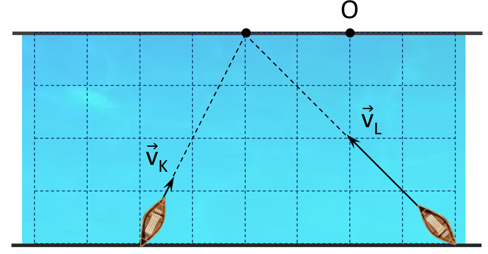
Buna göre,

I. Araçlar aynı yönde hareket etmektedir.
II. Araçların yere göre hızları eşittir.
III. K gözlemcisinin yere göre hızı L aracının yere göre hızına eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I ve III

3. Akıntı hızının sabit ve kıyıya paralel olduğu nehirde suya göre sabit $\vec{v}_K$ ve $\vec{v}_L$ hızları ile aynı noktayı hedefleyerek aynı anda yola çıkan K ve L motorları şekilde verilmiştir.



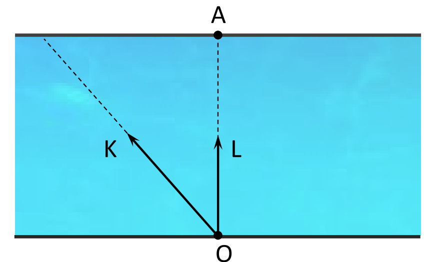
Motorlar O noktasından karşıya çıktıklarına göre,

I. K ve L aynı anda O noktasına ulaşmışlardır.
II. K'nin yere göre hızının büyüklüğü L'nin suya göre hızının büyüklüğüne eşittir.
III. K'nin L'ye göre hızının büyüklüğü akıntı hızının büyüklüğünün 3 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Akıntı hızının sabit büyüklükte ve kıyıya paralel olduğu nehirde O noktasından suya göre gösterilen yönlerde aynı anda harekete geçen K ve L yüzücülerinden L'nin K'ye göre hızı akıntı hızına eşittir.



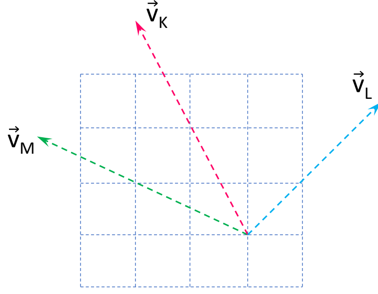
Buna göre,

I. K, karşıya A noktasından çıkar.
II. Yüzücüler karşıya aynı anda çıkar.
III. L'nin yere göre hızının büyüklüğü K'nin suya göre hızının büyüklüğüne eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Aynı yatay düzlemde hareket eden K, L, M araçlarının yere göre hızlarının büyüklükleri v_K, v_L, v_M olup yönleri şekilde verilmiştir.



M aracındaki durgun gözlemci K aracının hızını L'nin yere göre hızı $\vec{v}_L$'ye eşit gördüğüne göre araçların yere göre v_K, v_L, v_M hızlarının büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $v_K = v_L = v_M$

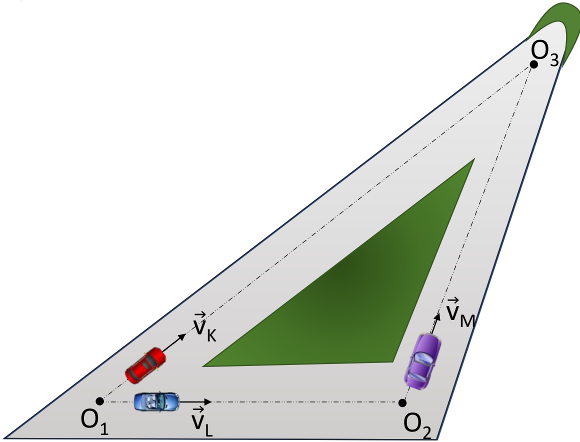
B) $v_L > v_K = v_M$

C) $v_K = v_M > v_L$

D) $v_L > v_K > v_M$

E) $v_M > v_K > v_L$

6. Üçgen biçimli bir kavşağın üstten görünümü şekilde verilmiştir. O_1 noktasından K ve L araçları aynı anda geçtikleri anda M aracı da O_2 noktasından geçmektedir. K ve M, O_3 noktasına aynı anda vardıklarında L de tam olarak O_2 noktasından geçiyor.



Tüm süreç boyunca araçlar sabit hızlı hareket ettiğine göre,

I. M aracındaki gözlemci K'yi, L'nin hızına eşit hızla gidiyor gibi görür.

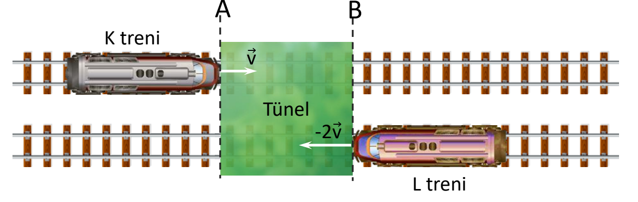
II. L aracındaki gözlemci K'yi, M'nin hızına eşit hızla gidiyor gibi görür.

III. K aracındaki gözlemci L'yi, M'nin hızı ile gidiyor görür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Paralel raylarda sırasıyla sabit $\vec{v}$ ve $-2\vec{v}$ hızlarıyla şekilde verilen yönlerde hareket eden K ve L trenlerinin lokomotifleri tünele A ve B hizalarından aynı anda giriyorlar.



K treninin lokomotifi B hizasına geldiği anda trenlerin son noktaları da aynı hizada olduğuna göre,

I. K treni tünelden kısadır.

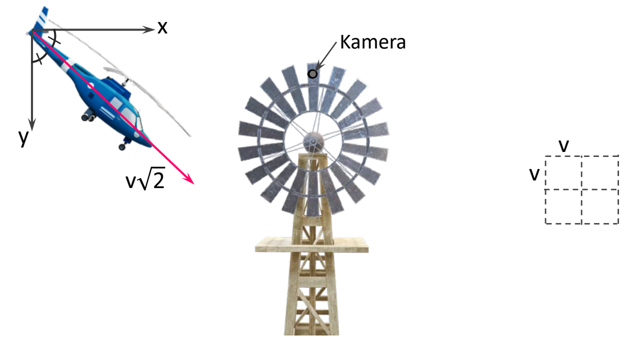
II. L treni tünelden uzundur.

III. Trenlerin boyları eşittir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. Aynı düzlemde bulunan helikopter ve rüzgar paneli şekilde verilmiştir. Rüzgar paneli üzerine yerleştirilen kamera sabit v sürati ile dönerken, $v\sqrt{2}$ büyüklüğünde hızla pike hareketi yapan helikopterin hareketlerini düzenli kayda alıyor.



Kameraya göre helikopterin hızı çizilen vektörlerinden hangisi olamaz? (x ve y doğrultuları birbirine diktir.)

A) B) C)

D) E)

1. Bir görüntü yönetmeni 2 kg kütleli drone, 1 kg kütleli profesyonel bir kamera takarak bir takip sahnesi çekecektir. Takip sahnesinde drone düşey yukarı yönlü 2 m/s² ivme ile hareket etmelidir.

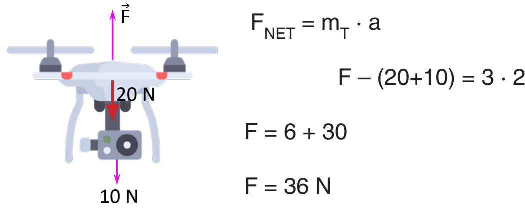


Buna göre drone'a uygulaması gereken kuvvet kaç newton olmalıdır? (g = 10 m/s²)

A) 12 B) 16 C) 24 D) 26 E) 36

Çözüm:

Drone ve kamera sisteminin toplam kütlesi 3 kg'dır. Bu durumda şekildeki gibi sisteme etki eden kuvvetleri gösterirsek,



$F_{NET} = m_T \cdot a$

$F - (20+10) = 3 \cdot 2$

$F = 6 + 30$

$F = 36$ N

Cevap: E

2. Kürek takımında bulunan 4 sporcu durgun suda antreman yapmaktadırlar. Teknenin toplam kütlesi sporcularla birlikte 190 kg'dır. Her bir sporcu senkronize olarak çektikleri küreklere toplamda 100 'er Newton 'luk itiş kuvveti uygulamaktadır.



Teknenin ivmesi 2 m/s² olduğu göre sistemdeki sürtünme kuvvetlerinin bileşkesi kaç newtondır?

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 30

Çözüm:

Tekneye sporcular tarafından toplamda 400 N'luk itiş kuvveti sağlanmaktadır. Tekne hareket ederken harekete zıt yönde sürtünme kuvveti (hava ve su) etki eder. Bu kuvvetleri şekil üzerinde gösterirsek,

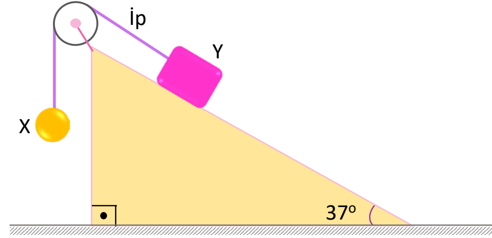


$F_{NET} = m_T \cdot a \Rightarrow F - F_S = m_T \cdot a$

$400 - F_S = 190 \cdot 2 \Rightarrow F_S = 20$ N

Cevap: D

3. Sürtünmelerin ihmal edildiği sistemde kütleleri sırasıyla 2 kg ve 6 kg olan X ve Y cisimleri düşey kesiti verilen eğik düzlemde şekildeki gibi tutulmaktadır.

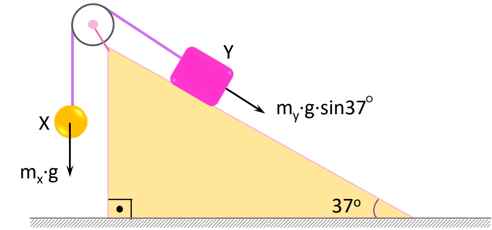


Buna göre, sistem serbest bırakıldığında X ve Y arasındaki ip gerilmesi kaç newton olur? (sin37° = cos53 = 0,6; sin53° = cos37° = 0,8; g = 10 m/s²)

A) 16 B) 20 C) 22 D) 24 E) 28

Çözüm:

Sistemde cisimler üzerine etki eden kuvvetler şekildeki gibidir.



Sisteme etki eden net kuvvet bulunarak sitemin ivmesi:

$F_{NET} = m_T \cdot a$

$m_y \cdot g \cdot \sin37^\circ - m_x \cdot g = m_T \cdot a$

$6 \cdot 10 \cdot 0,6 - 2 \cdot 10 = 8 \cdot a$

$a = 2$ m/s² olarak bulunur.

İp gerilmesi, sistemdeki cisimlerden X kütlesi için serbest cisim diyagramı çizilerek hesaplanırsa,

$\vec{T}$, $\vec{a}$, X, $m_x \cdot \vec{g}$

$F_{NET} = m_x \cdot a$

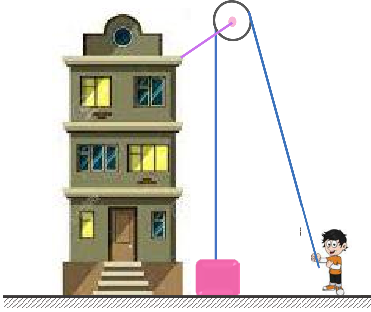
$T - m_x \cdot g = m_x \cdot a$

$T - 2 \cdot 10 = 2 \cdot 2$

$T = 24$ N olur.

Cevap: D

4. Eve eşya çıkarmak isteyen bir nakliyeci çatıya taktığı sabit makara aracılığı ile 40 kg'lık eşyayı dairenin bulunduğu kata kadar düşey doğrultuda yükseltmek istemektedir.



Sürtünmeler ihmal edildiğine göre ipe 600 N'luk kuvvet uygulayan nakliyeci yüke kaç m/s²'lik ivme kazandırır? (g = 10 m/s²)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm:

Cisim üzerine etki eden kuvvetler şekildeki gibidir. Nakliyecinin ipe uyguladığı kuvvet açıdan bağımsız olarak ip boyunca iletilerek cisme yukarı yönlü etki eder.

T = 600 N

$\vec{a}$

G = 400 N

Cisme Newton'un temel yasası uygulanırsa,

$F_{NET} = m \cdot a$

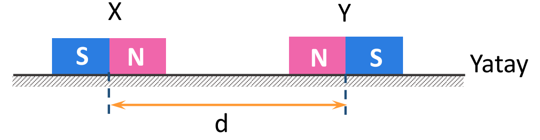
$T - G = m \cdot a$

$600 - 400 = 40 \cdot a$

$a = 5 \text{ m/s}^2$

Cevap: E

5. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde X ve Y özdeş mıknatıslarından, X mıknatısı yere sabitlenmiş, Y mıknatısı ise sabit tutulmaktadır.



Buna göre Y mıknatısı serbest bırakıldıktan sonra hareketi süresince,

I. Y mıknatısına etki eden net kuvvetin büyüklüğü azalır.

II. İvmesi artar.

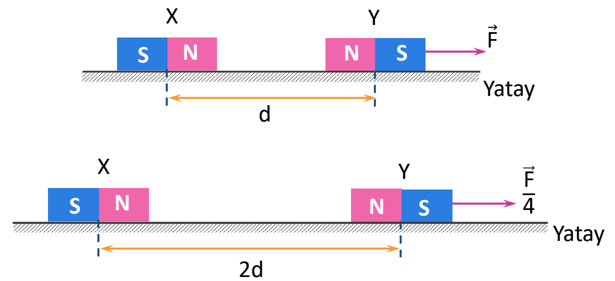
III. Hızı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

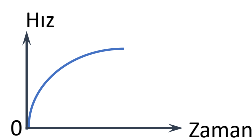
Mıknatıslar arasındaki etkileşim kuvveti, aralarında mesafenin karesi ile ters orantılıdır. Yani aradaki mesafe büyüdükçe itme-çekme kuvveti küçülür. O halde, sistemde sürtünmeler ihmal edildiği için Y mıknatısına yatayda etki eden kuvvetler mesafe iki katına çıkarılarak gösterilirse Y mıknatısına etki eden net kuvvet $\frac{\vec{F}}{4}$ olur.

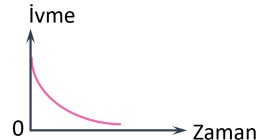


Görüldüğü üzere Y cismine etki eden net kuvvet zamanla azalır. I. yargı doğrudur.

Bu durumda $\vec{F}_{Net} = m \cdot \vec{a}$ ivme de zamanla azalır. II. yargı yanlıştır.

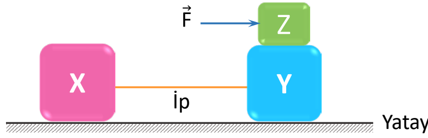
İvmenin zamanla azalmasına karşın hız zamanla artar. Sadece hızdaki artış miktarı giderek azalır. III. yargı doğrudur. (Aynı itme kuvveti X mıknatısına da etki edecektir.)





Cevap: D

6. Kütleleri sırası ile 1 kg, 1 kg ve 3 kg olan X, Y ve Z cisimleri yatay zeminde şekildeki gibi Z cismi Y cisminin üzerine konulmuş ve Y ile X cisimleri iple birbirine bağlanmıştır. X ve Y cisimlerinin yatay zeminle arasındaki sürtünme katsayısı 0,1 ve Y ile Z cisimleri arasındaki sürtünme katsayısı $\frac{13}{30}$'dur.

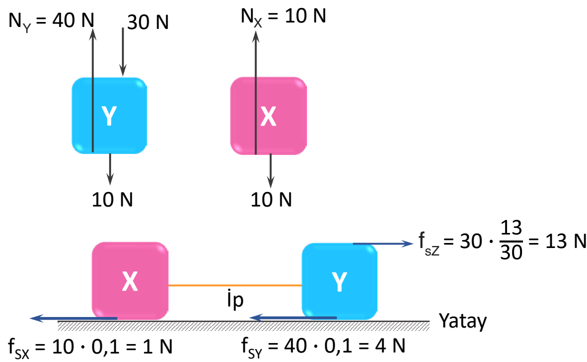


Buna göre Z cismine uygulanan cisimleri birlikte hareket ettirebilecek en büyük yatay $\vec{F}$ kuvveti kaç N olur? ($g = 10\ m/s^2$)

A) 13 B) 25 C) 30 D) 50 E) 60

Çözüm:

Cisimlerin birlikte hareket etmesi için X ve Y'den oluşan sistem ile Z cisminin ivmesinin sahip olabileceği en büyük ivmenin eşit olması gerekir. X ve Y'yi yatayda hareket ettirecek tek kuvvet Z ve Y arasındaki Y'ye etki eden sürtünme kuvvetidir.



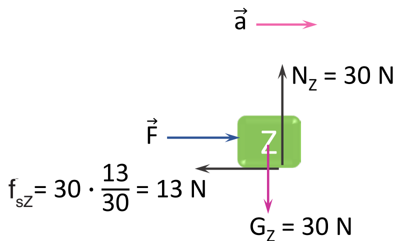
$F_{NET} = m_t \cdot a$

$f_s - (f_{sX} + f_{sY}) = (m_X + m_Y) \cdot a$

$13 - 5 = 2 \cdot a$

$a = 4\ m/s^2$

Bu durumda Z'nin ivmeside en fazla $a = 4\ m/s^2$ olabilir. Z'ye etki eden yatay kuvvetleri gösterirsek,



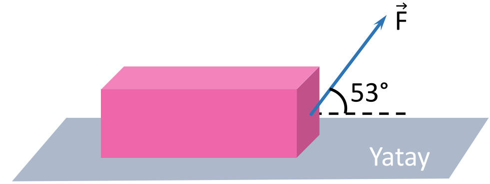
$F - f_{sZ} = m_Z \cdot a$

$F - 13 = 3 \cdot 4$

$F = 25\ N$

Cevap: B

7. Yüzey ile cisim arasındaki sürtünme katsayısının $k = 0,5$ olduğu yatay düzlemde yatayla 53° açı yapacak şekilde $\vec{F}$ kuvveti ile çekilen 4 kg'lık X cismi 5 m/s^2 ivme kazanıyor.



Buna göre $\vec{F}$ kuvveti kaç N büyüklüğündedir? ($g = 10$ N/kg; $\sin 53° = 0,6$; $\cos 53° = 0,8$)

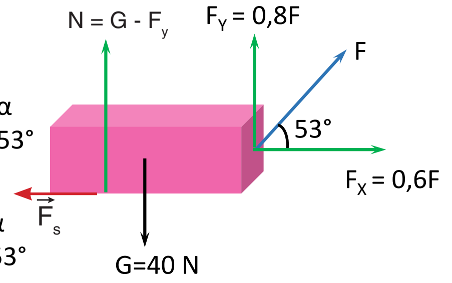
A) 30 B) $\frac{400}{11}$ C) 40 D) 50 E) $\frac{200}{3}$

Çözüm:

$G = m \cdot g$
$G = 4 \cdot 10$
$G = 40\ N$

$F_X = F \cdot \cos \alpha$
$F_X = F \cdot \cos 53°$
$F_X = 0,6\ F$

$F_Y = F \cdot \sin \alpha$
$F_Y = F \cdot \sin 53°$
$F_Y = 0,8\ F$



$F = m \cdot a$

$F_X - F_S = m \cdot a$

$F_X - k \cdot N = m \cdot a$

$F_X - k \cdot (G - F_Y) = m \cdot a$

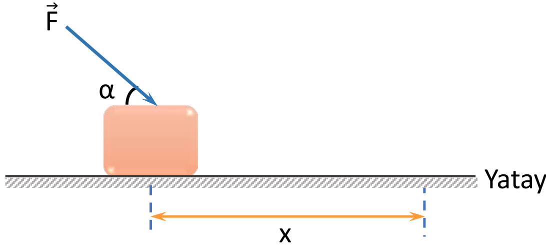
$0,6\ F - 0,5 \cdot (40 - 0,8\ F) = 5 \cdot 4$

$0,6\ F - 20 + 0,4\ F = 20$

$F = 40\ N$

Cevap: C

8. Sürtünme katsayısının k olduğu yatay düzlemde duran m kütleli cisme t süre boyunca $\vec{F}$ kuvveti uygulandığında cisim x yolunu almaktadır.



Buna göre,

I. Kuvvetin yatayla yaptığı açı (α)

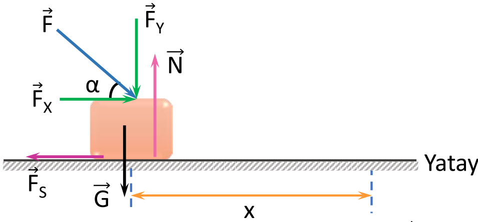
II. Sürtünme katsayısı (k)

III. Uygulanan kuvvetin büyüklüğü (F)

niceliklerinden hangileri tek başına artırıldığında t süresi kesinlikle artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da II E) II ya da III

Çözüm:



$F_X = F \cdot \cos\alpha$ $F_Y = F \cdot \sin\alpha$ $\vec{F}_S = k.(\vec{G} + \vec{F}_Y)$

$\vec{F}_{Net} = \vec{F}_X - \vec{F}_S$

$F_X - k \cdot (G + F_Y) = m \cdot a$

$$x = \frac{1}{2} a t^2$$

I. α açısı artarsa F_X azalır, F_Y artar, F_S de artar.

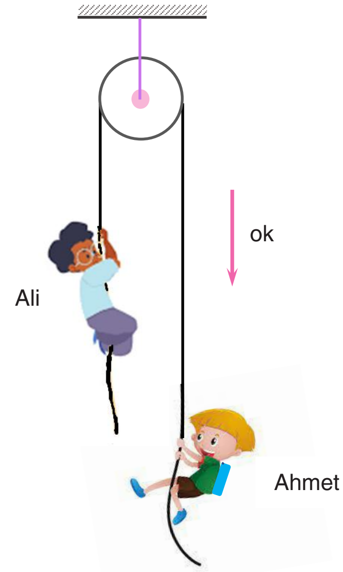
F_{Net} azaldığı için ivme azalır, t süresi artar. I. yargı doğrudur.

II. k artarsa F_{Net} azalır, ivme azalır, t süresi artar. II. yargı doğrudur.

III. F artarsa F_X, F_Y ve F_S artar. F_{Net} hakkında bir şey söylenemez. III. yargı kesinlik içermez.

Cevap: D

9. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda sabit makara ile oynayan Ali ve Ahmet şekildeki gibi ok yönünde hızlanmaktadırlar. Bir süre sonra Ahmet'in sırt çantasından tırmanma çekici yere düşüyor.



Ahmet'in tırmanma çekici düştükten sonra Ali'nin sürati ile ilgili,

I. Azalır.

II. Artar.

III. Değişmez.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

İlk durumda Ahmet'in ağırlığı Ali'den büyüktür.

Ahmet'in tırmanma çekici düştüğünde,

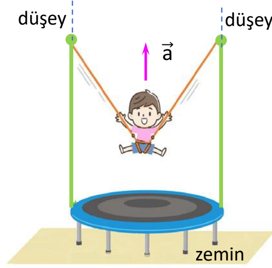
I. Ali'nin ağırlığı büyük olursa süratleri azalır. I. yargı doğru olabilir.

II. Ahmet'in ağırlığı büyük olursa ilk duruma göre daha küçük ivme ile hızlanır. II. yargı doğru olabilir.

III. Ağırlıkları eşitlenirse sabit süratle hareket eder. III. yargı doğru olabilir.

Cevap: E

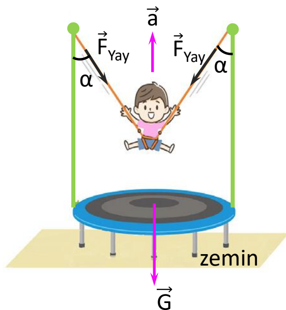
10. Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda bungee jumping yapan bir kişi esneklik özelliği olan ipleri tutarak yukarıya doğru hareket etmektedir. Çocuk şekildeki konumda iken çocuğun ivmesinin büyüklüğü a, zemine etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğü F kadardır.



Buna göre çocuk yayların direklere bağlandığı nokta hizasına kadar çıkarken a ve F değerleri nasıl değişir?

	a	F
A)	Azalır	Artar
B)	Artar	Artar
C)	Değişmez	Artar
D)	Azalır	Değişmez
E)	Azalır	Azalır

Çözüm:

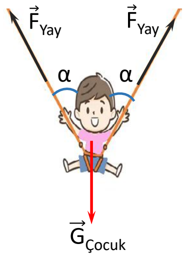


$\vec{F} = \vec{G} + 2\vec{F}_{Yay} \cdot \cos\alpha$

Yukarı çıktıkça α artar, cos α değeri azalır.

$F_{Yay} = k \cdot x$ olduğu için F_{Yay} azalır.

F kuvveti de azalır.



$F_{Net} = m \cdot a$

$F_{Net} = 2F_{Yay} \cdot \cos\alpha - G_{Çocuk}$

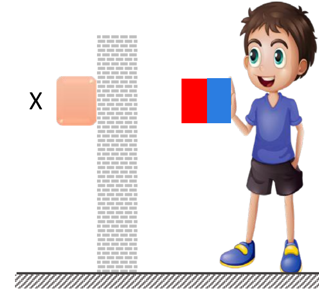
Yukarı çıktıkça α artar, cos α azalır.

$F_{Yay} = k \cdot x$ olduğu için F_{Yay} azalır.

F_{Net} azalır ivme de azalır.

Cevap: E

11. X cismi sürtünmeli düşey duvar yüzeyinde mıknatıs yardımıyla şekildeki gibi dengededir. Duvar ile X cismi arasındaki sürtünme katsayısı k ve sürtünme kuvveti $\vec{F}_S$’dir.



Sürtünme kuvveti $\vec{F}_S$’nin büyüklüğünü artırmak için,

I. X cisminin ağırlığını artırmak

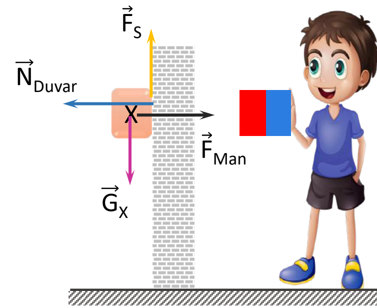
II. Mıknatısı X cismine yaklaştırmak

III. Sürtünme katsayısı k’yi artırmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da II E) II ya da III

Çözüm:



$\vec{F}_S$: Sürtünme kuvveti

$\vec{G}_X$: Cismin ağırlığı

$\vec{F}_{Man}$: Mıknatısın çekim kuvveti

$\vec{N}_{Duvar}$: Duvarın tepki kuvveti

X cismi dengede olduğu için,

$F_S = G$

G değişmediği sürece F_S değişmez.

Cevap: A

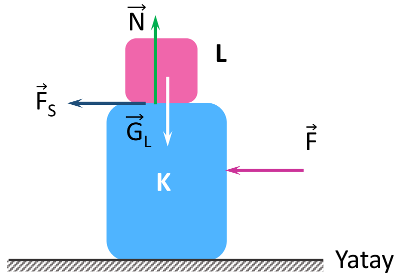
12. m kütleli yük platformunun üzerine 3m kütleli K kolisi hareket etmeyecek şekilde sıkıştırılıyor. K kolisinin üzerine de m kütleli L kolisi şekildeki gibi yerleştiriliyor. Koliler arasındaki sürtünme katsayısı k = 0,2'dir.



Kolilerin birlikte hareket etmesi için platforma uygulanması gereken en büyük yatay kuvvet kaç m olur? (Platformun ayakları ile zemin arasındaki sürtünmeler ihmal edilmiştir; g =10 N/Kg)

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

Çözüm:



$\vec{F}_S$: Sürtünme kuvveti

$\vec{G}_L$: L cisminin ağırlığı

$\vec{a}_{max}$: Kolilerin birlikte hareket edebileceği maksimum ivme

L cismi için;

$F_S = k \cdot N = k \cdot G_L = k \cdot m \cdot g$

$F = m \cdot a$ $\quad F_{LNet} = m_L \cdot a$

$F_S = m \cdot a_{max}$

$k \cdot m \cdot g = m \cdot a_{max}$

$0{,}2 \cdot m \cdot 10 = m \cdot a_{max}$

$a_{max} = 2$ N/kg

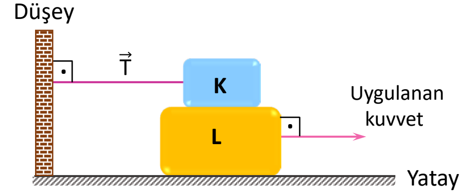
$F = m_{Toplam} \cdot a_{max}$

$F = 5m \cdot 2$

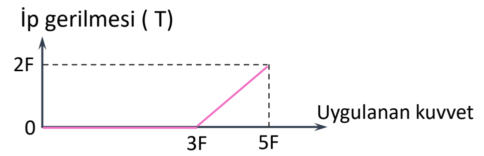
$F = 10m$ bulunur.

Cevap: E

13. Şekil I'de üst üste yerleştirilmiş K ve L cisimlerinden K bir ip yardımı ile duvara şekildeki gibi bağlanmıştır. Şekil II'deki grafikte ise L'ye etki eden kuvvete bağlı olarak ipte meydana gelen gerilme kuvvetinin nasıl değiştiği gösterilmektedir. Sürtünmenin olduğu tüm yüzeylerde sürtünme katsayısı aynı olup grafik L'nin harekete başladığı ana kadar olan değişimleri göstermektedir.



Şekil I



Şekil II

Buna göre K cisminin kütlesi m_K'nin L cisminin kütlesi m_L'ye oranı $\frac{m_K}{m_L}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

Çözüm:

Kuvvet 3F değerine ulaşıncaya kadar ipte gerilme oluşmaması, uygulanan kuvvet kadar L cismi ile zemin arasında statik sürtünme oluştuğunu göstermektedir.

3F değerinden sonra ipin gerilmeye başlaması 3F değerinin, L ile zemin arasındaki maksimum sürtünme olduğu gösterir.

$3F = k \cdot g \cdot (m_K + m_L)$ şeklinde hesaplanır. 5F değerine kadar cismin hala harekete geçmiyor olması da K ile L arasındaki maksimum sürtünmenin 2F olduğunu gösterir.

$2F = k \cdot g \cdot m_K$ şeklinde hesaplanır.

Bu durumda $k \cdot g \cdot (m_K + m_L) = 3F$

$k \cdot g \cdot m_K = 2F$ ise $k \cdot g \cdot m_L = F$ olur.

Denklemler oranlanırsa $\frac{m_K}{m_L} = 2$ bulunur.

Cevap: E

14. Bir cismin etkisi altında kaldığı kuvvetlerin bütününün gösterildiği şekle kuvvet diyagramı denir.

Buna göre aşağıda verilen kuvvetlerden hangisi eylemsiz referans sistemindeki gözlemcinin çizdiği kuvvet diyagramında gösterilmez?

A) İp gerilmesi

B) Sürtünme kuvveti

C) Kaldırma kuvveti

D) Ağırlık

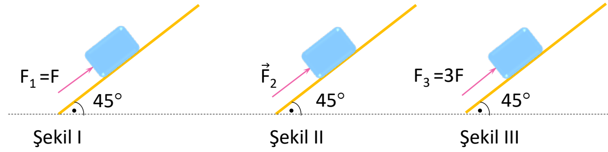
E) Eylemsizlik kuvveti

Çözüm:

Eylemsiz referans sisteminde bulunan bir gözlemci için çizilen kuvvet diyagramında cisme etki eden gerçek kuvvetler gösterilir. Eylemsizlik kuvveti gerçek kuvvet olmadığından diyagramda gösterilmez.

Cevap: E

15. Eğim açısı 45° olan sürtünmeli eğik düzlemde aynı cisim üç ayrı biçimde dengelenmiştir. Eğik düzleme paralel dengeleyici kuvvetler sırasıyla $F_1 = F$, F_2 ve $F_3 = 3F$ büyüklüğünde olup Şekil I ve Şekil III'de sürtünme kuvvetleri aynı değerde, Şekil II'de ise sıfırdır.



Verilen bilgilere göre eğik düzlem ile cisim arasındaki sürtünme katsayısı kaçtır?

A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{5}$ E) $\frac{1}{3}$

Çözüm:

Cismin ağırlığına G diyelim.

Şekil I'de: $F + F_s = G \cdot Sin45°$ ....(I)

Şekil II'de: $F_2 = G \cdot Sin45°$ ....(II)

Şekil III'de: $G \cdot Sin45° + F_s = 3F$ ....(III)

(I). ve (III). Denklemlerde $G \cdot Sin45°$ yerine F_2 yazılıp taraf tarafa toplanırsa;

$F = F_2 - F_s$ $3F = F_2 + F_s$

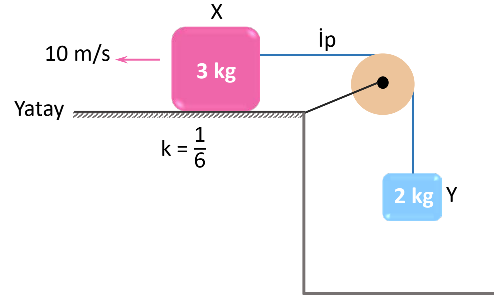
$F_2 = 2F$ ve $F_s = F$ olarak bulunur.

$F_s = F = k \cdot G \cdot \cos 45°$ (cos 45° = sin 45°)

$F_s = F$ ve $F_s = k \cdot 2F$ olduğundan $F = k \cdot 2F$ ise $k = \frac{1}{2}$ olur.

Cevap: C

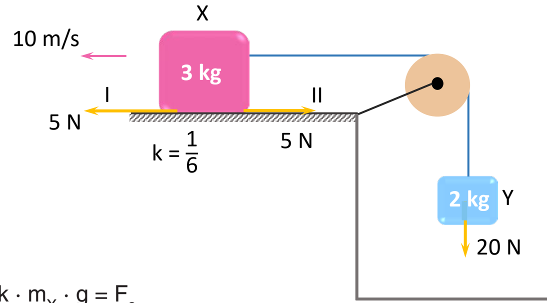
16. 3 kg kütleli X cismi, 2 kg kütleli Y cismi, makara ve esnemeyen ipler yardımıyla kurulan şekildeki sistemde makara ağırlığı ihmal edilmiştir. X cismi ile yatay zemin arasındaki sürtünme katsayısı $\frac{1}{6}$'dır.



X cisminin t = 0 anındaki hızı ok yönünde 10 m/s olduğuna göre Y cisminin sürati kaç saniye sonra 15 m/s olur? ($g = 10$ m/s²; İp yeterince uzun ve sürtünme katsayısı sabittir.)

A) 1 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

Çözüm:



$k \cdot m_X \cdot g = F_s$

$\frac{1}{6} \cdot 3 \cdot 10 = F_s \rightarrow F_s = 5N$ bulunur. Bu değer cisim yavaşlayıp durana kadar II yönünde, durup cisim ters yöne hızlanırken I yönünde olacaktır. Bu durumda sistemin yavaşlama ivmesi;

$F_{Net} = m_{Top} \cdot a$

$20 + 5 = 5 \cdot a \rightarrow 25 = 5 \cdot a \rightarrow a = 5$ m/s² ve bulunur.

$v_{Son} = v_o - a \cdot t$ ifadesine göre;

$0 = 10 - 5 \cdot t \rightarrow t = 2$ s olur ve cisim 2 saniyede durur.

Bu andan sonra sisteme etki eden net kuvvet:

$F_{Net} = m_{Toplam} \cdot a_{Sistem}$

$20 - 5 = 5 \cdot a_{Sistem} \rightarrow 15 = 5 \cdot a_{Sistem} \rightarrow a_{Sistem} = \frac{15}{5} = 3$ m/s² bulunur.

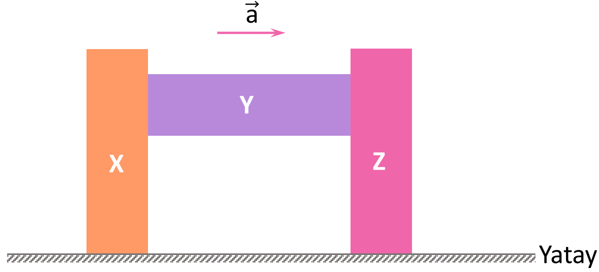
$v_{Son} = v_o + a \cdot t$ ifadesine göre;

$15 = 0 + 3 \cdot t \rightarrow t = 5$ s olur. Y cisminin 15m/s hıza ulaşması 5 saniye sürer. t = 0 anından itibaren Y cisminin hareket süresi:

$t_{Toplam} = 2 + 5 = 7$ s olur.

Cevap: D

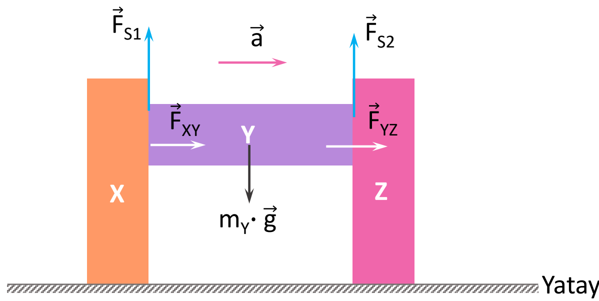
17. X, Y ve Z cisimlerinden oluşturulmuş şekildeki sistemde sürtünme sadece cisimler arasında olup sabit büyüklükteki sürtünme katsayısı değeri $\frac{1}{3}$'tür. Cisimler yatay doğrultuda $a = |\vec{g}|$ ivmesi ile hareket ederken Y cismi düşmeden ancak dengede kalabilmektedir.



Y cisminin kütlesi m_Y, Z cisminin kütlesi m_Z olduğuna göre $\frac{m_Y}{m_Z}$ oranı kaçtır? ($\vec{g}$ = Yer çekimi ivmesi)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

Çözüm:



Y cisminin kaymadan düşey de dengede kalma koşulu

$\vec{F}_{S1} + \vec{F}_{S2} = m_Y \cdot \vec{g}$'dir. $F_{S1} = k \cdot F_{XY}$ ve $F_{S2} = k \cdot F_{YZ}$ ayrıca

$F_{Net} = (m_Y + m_Z) \cdot a$ $\quad$ $F_{Net} = m_Z \cdot a$

$F_{XY} = g \cdot (m_Y + m_Z)$ $\quad$ $F_{YZ} = g \cdot m_Z$ 'dir.

$k \cdot F_{XY} + k \cdot F_{YZ} = m_Y \cdot g$

$k \cdot g \cdot (m_Y + m_Z) + k \cdot g \cdot m_Z = m_Y \cdot g$

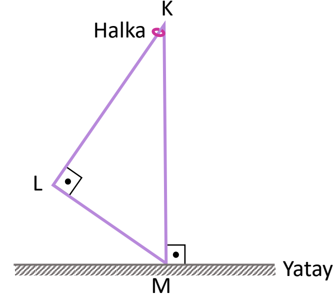
$k = \frac{1}{3}$ yerine yazılırsa; $\frac{1}{3} \cdot (m_Y + m_Z) + \frac{1}{3} \cdot m_Z = m_Y$

$m_Y = m_Z$ bulunur.

Bu durumda $\frac{m_Y}{m_Z} = 1$ olur.

Cevap: C

18. Dik üçgen biçiminde bükülmüş bir tel çerçeve, M noktasından şekildeki gibi KM doğrultusu yatay zemine dik olacak biçimde yere sabitlenmiştir. Çerçevenin K kenarından geçirilen sürtünmesiz bir halka serbest bırakıldığında L'ye gelme süresi t_1, L'den serbest bırakılınca M'ye gelme süresi t_2, K'den serbest bırakılınca M'ye gelme süresi t_3 oluyor.

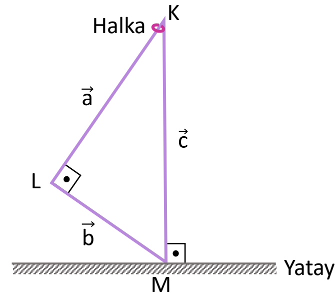


Buna göre t_1, t_2, t_3 süreleri arasındaki ilişki nedir?

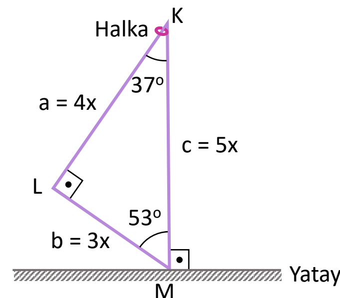
A) $t_3 > t_1 > t_2$ B) $t_1 > t_2 > t_3$ C) $t_1 > t_3 > t_2$
D) $t_1 = t_2 = t_3$ E) $t_1 = t_2 > t_3$

Çözüm:

Bir bileşke hareketin süresi daima bileşenlerinin süresi ile aynı olur. $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$ olduğundan $t_1 = t_2 = t_3$ olur.



İspatı:



KLM üçgeninin 37° - 53° ve 90°lik açılardan oluşan 3-4-5 üçgeni olarak alalım.

Halkanın K-L yolundaki ivmesi:

K
mg Sin 53°
37°
L 53°
Yatay

$F_{net} = m \cdot a \rightarrow m \cdot g \cdot \text{Sin } 53° = m \cdot a_1$
(Sin 53° = 0,8; g = 10 m/s²)

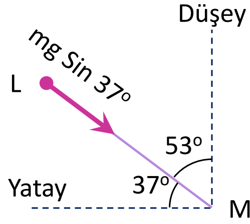
$a_1 = 8$ m/s² bulunur.

$x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ ifadesine göre;

$4x = \frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot t_1^2 \rightarrow 4x = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot t_1^2$

$t_1^2 = x$

Halkanın L-M yolundaki ivmesi:



$F_{net} = m \cdot a$

$m \cdot g \cdot \text{Sin } 37° = m \cdot a_2$

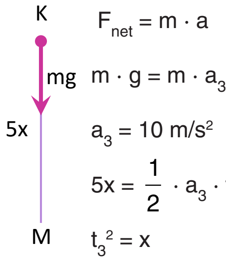
$m \cdot g \cdot 0{,}6 = m \cdot a_2$

$a_2 = 6 \text{ m/s}^2$

$3x = \frac{1}{2} \cdot a_2 \cdot t_2^2 \rightarrow 3x = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot t_2^2$

$t_2^2 = x$

Halkanın KM yolundaki ivmesi;



$F_{net} = m \cdot a$

$m \cdot g = m \cdot a_3$

$a_3 = 10 \text{ m/s}^2$

$5x = \frac{1}{2} \cdot a_3 \cdot t_3^2 \rightarrow 5x = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t_3^2$

$t_3^2 = x$

$t_1^2 = x$

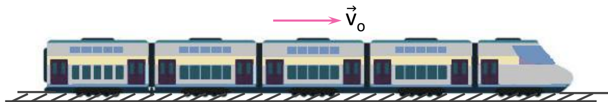
$t_2^2 = x$

$t_3^2 = x$ olduğundan:

$t_1 = t_2 = t_3$

Cevap: D

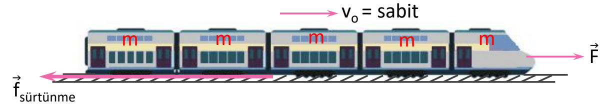
19. Her bir vagonunun kütlesi lokomotifin kütlesine eşit, şekildeki dört vagonlu tren, doğrusal raylar üzerinde sabit büyüklükteki v_o hızı ile hareket ederken son vagonu trene bağlayan kanca aniden kopuyor ve son vagon lokomotiften ayrılıyor.



20 s sonunda vagon durduğu anda tren ile arasındaki mesafe 0,4 km olduğuna göre raylar ile tren arasındaki kinetik sürtünme katsayısı kaçtır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$; Raylar boyunca sürtünme katsayısı sabit ve lokomotifin uyguladığı kuvvet değişmiyor.)

A) 0,16 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,6 E) 0,8

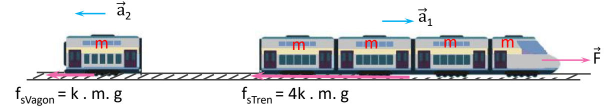
Çözüm:



Başlangıçta tren sabit hızla hareket ettiği için;

$F = f_{sürtünme} = 5k \cdot m \cdot g$

Tren ve vagon ayrıldıktan sonra;



$kmg = m. a_2$

$a_2 = k \cdot g$

$F - 4kmg = 4m. a_1$

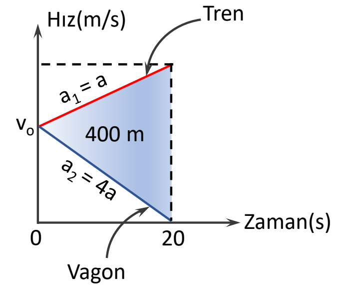
$5kmg - 4kmg = 4m. a_1$

$kmg = 4m. a_1$

$a_1 = \frac{k \cdot g}{4}$

$a_1 = a$ dersek $a_2 = 4a$ olur.

0,4 km = 400 m



Duran vagon için;

$v_{vagon} = v_0 - a_2 \cdot t$

$0 = v_0 - 4a \cdot 20 \rightarrow v_0 = 80a$

Tren için;

$v_{tren} = v_0 + a_1 \cdot t$

$v_{tren} = v_0 + a \cdot 20 \rightarrow v = 100a$

$400 = \frac{100a \cdot 20}{2}$

$a = \frac{2}{5} m/s^2$

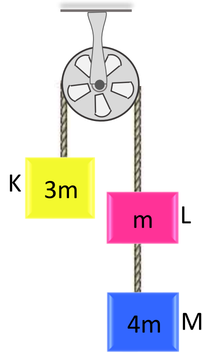
$a_1 = a = \frac{k \cdot g}{4}$

$\frac{2}{5} = k \cdot \frac{10}{4}$

$k = 0{,}16$

Cevap: A

20. 3m, m ve 4m kütleli K, L ve M cisimleri ile şekildeki sistem oluşturuluyor. Sistem serbest bırakıldıktan t süre sonra L ve M cisimleri arasındaki ip kopuyor.



Buna göre ip koptuktan sonra sistemle ilgili,

I. t/2 süre sonra sistem bir an için durur.

II. t süre sonra K cismi ip koptuğu andaki yerine geri döner.

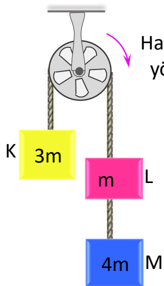
III. t süre sonra L cismi ipin koptuğu andaki hız büyüklüğüne eşit hıza ulaşır.

yargılarından hangileri doğrudur? (İp ağırlığı ve makara ile ip arasındaki sürtünmeler dikkate alınmayacaktır.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Sistem serbest bırakıldığında ok yönünde harekete geçer.



Sistemin ivmesi;

$F_{Net} = 5mg - 3mg = m_{Toplam} \cdot a$

$2mg = 8m.a$

$a = \frac{g}{4}$ olarak bulunur.

t süre sonra cisimlerin hızı

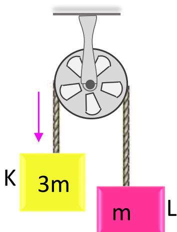
v = a. t olur. (İlk hızı sıfır.)

$v = \frac{g}{4} \cdot t$

Cisimlerin yer değiştirmesi:

$h = \frac{1}{2} \cdot a.t^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{g}{4} .t^2 = \frac{g}{8} .t^2$ olur.

İp koptuktan sonra M cismi sistemden ayrılınca, yeni durumda net kuvvet ok yönünde olur.



$F_{Net}' = 3mg - mg = 2mg$

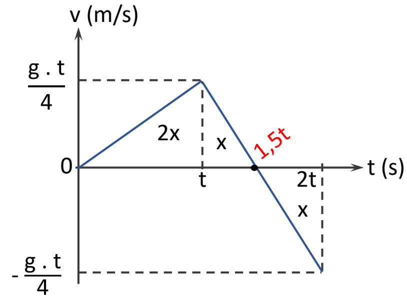
$F_{Net}' = 2mg = 4m. a'$

$a' = \frac{g}{2}$ olur.

$\frac{t}{2}$ süre sonra hız değişimi $\frac{g}{2} \cdot \frac{t}{2} = \frac{g \cdot t}{4}$ olur.

t anında $\frac{g \cdot t}{4}$ olan hız t anından sonra yavaşlar. $\frac{t}{2}$ zaman sonra anlık hız sıfır olur. (I doğru)

L cismi için hız – zaman grafiği çizelim.

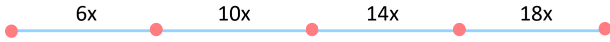


Hız – zaman grafiği incelendiğinde cisimler başlangıçtaki yerlerine dönmezler. (II yanlış)

t süre sonra hız ip koptuğu andaki değere ulaşır. (III doğru)

Cevap: D

21. Fizik laboratuvarında yapılan bir deneyde hava masasındaki m kütleli diskin sabit kuvvet etkisi altında eşit t zaman aralıklarındaki yer değiştirmelerinin grafik kağıdı üzerindeki değerleri şekilde verilmiştir.



Buna göre cisimle ilgili,

I. İlk hızı $\frac{4x}{t}$'dir.

II. Birim zamandaki hız değişimi $\frac{4x}{t}$'dir.

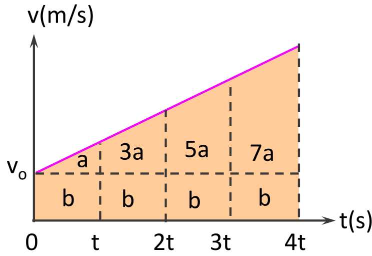
III. Etki eden net kuvvet $\frac{4m \cdot x}{t^2}$'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Hava masasında sürtünmeler sıfıra yaklaştırılır.)

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Disk sabit kuvvet etkisinde ise ivme sabittir.Cismin başlangıçtaki hız durumu ile ilgili bilgi olmadığı için hız-zaman grafiğini aşağıdaki gibi çizelim.



a + b = 6x

3a + b = 10x

2a = 4x

a = 2x ve b = 4x olur.

Grafiğe göre: $b = v_o.t$

$4x = v_o.t$

$v_o = \frac{4x}{t}$ (I doğru)

II. Grafiğin eğimi ivmeyi verir. 0-t zaman aralığındaki üçgenin alanı:

a = 2x

$2x = \frac{\Delta v \cdot t}{2}$

$\Delta v = \frac{4x}{t}$

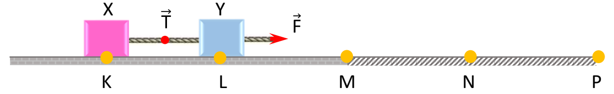
Birim zamandaki hız değişimi (İvme):

$\text{İvme} = \frac{\text{Hız değişimi}}{\text{Zaman}} = \frac{\frac{4x}{t}}{t} = \frac{4x}{t^2}$ olarak bulunur. (II yanlış)

III. Etki eden net kuvvet F_{Net} = Kütle x İvme = $m \cdot \frac{4x}{t^2}$ (III doğru)

Cevap: C

22. m kütleli X ve 2m kütleli Y cisimleri ile oluşturulan sistem belli bölümleri sürtünmeli yolda yatay zemin üzerinde yola paralel ve X 'nin ağırlığına eşit büyüklükte bir kuvvetle çekiliyor. Yolun M noktasından sonraki bölümü sabit sürtünmeli ve sürtünme katsayısı 0,6'dır.



Y cisminin M noktasına geldiği andan X cisminin M noktasına geldiği ana kadar geçen sürede,

I. T ip gerilmesi sıfır olur.

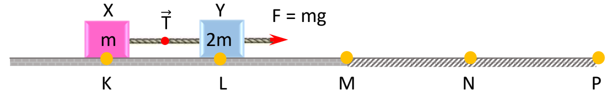
II. X cismi sabit hızla hareket eder.

III. Y cisminin ivmesinin büyüklüğü azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

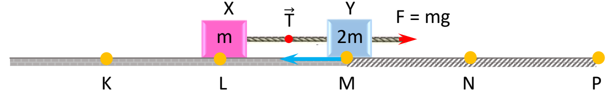


M noktasına kadar F kuvvetinin etkisinde kalan cisimler

$F_{Net} = m \cdot g = 3m \cdot a$

$a = \frac{g}{3}$ ivmesiyle cisimler hızlanır.

Y cismi M noktasına geldiği anda sistem belli bir hıza ulaşmıştır. Y cismi M noktasına gelince sürtünme kuvvetine maruz kalır.



$f_s = k \cdot N$

$= 0,6 \cdot 2m \cdot g$

$= 1,2m \cdot g$

$F_{Net} = f_s - F = 1,2m \cdot g - m \cdot g = 0,2m \cdot g$ olur.

Net kuvvet Y cisminin hareket yönüne ters yönde etki eder.

Y'nin yavaşlama ivmesi yeni durumda;

$0,2m \cdot g = 2m \cdot a$ ise $a = \frac{g}{10}$ olur.

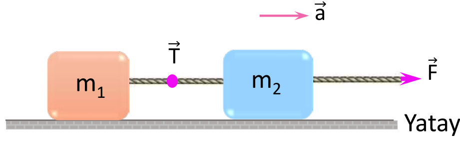
I. X cismi M noktasına ulaşıncaya kadar başlangıçta kazandığı hızla yoluna devam eder. X cismi Y'ye yaklaştığı için ip gerginliğini kaybeder. (I doğru)

II. LM aralığında X cismine etki eden net kuvvet sıfır olduğu için (Bu aralıkta ip gerilmesi sıfır.) X cismi sabit hızla hareket eder. (II doğru)

III. Y cisminin başlangıçtaki ivmesi $\frac{g}{3}$ iken M noktasından sonraki ivmesi $\frac{g}{10}$'dur. Cismin ivmesi azalmıştır. (III doğru)

Cevap: E

1. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlem üzerinde bulunan m_1 ve m_2 kütleli cisimler esnemeyen iplerle birbirine bağlanarak yatay $\vec{F}$ kuvvetiyle çekilmektedir.



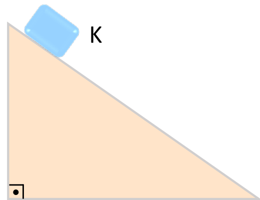
Sistemin ivmesi a ve ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü T olduğuna göre,

I. Yatay zemin sürtünmeli olursa a azalır.
II. Yatay zemin sürtünmeli olursa T azalır.
III. Kütlelerin yerleri değiştirilirse a azalır.

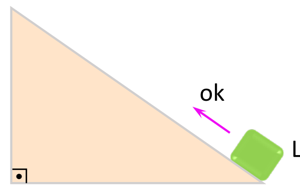
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

2. Düşey kesiti verilen özdeş eğik düzlemler üzerinde K, Şekil I'deki gibi serbest bırakılırken; L, Şekil II'deki gibi eğik düzlemin alt ucundan ok yönünde fırlatılıyor.



Şekil I



Şekil II

K ve L cisimlerinin eğik düzlemde hareketleri boyunca,

I. K cismi hareket etmez ya da aşağı yönlü hızlanan hareket yapar.
II. L cismi yukarı yönlü yavaşlayan hareket yapar.
III. L cismi yukarı yönlü sabit hızlı hareket yapar.

yorumlarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

3. Yatay sürtünmeli zeminde durmakta olan 2 kg kütleli cisim ile zemin arasındaki statik sürtünme katsayısı $k_s = 0,4$ ve kinetik sürtünme katsayısı $k_k = 0,3$'tür. Cisim hareketsiz haldeyken Şekil I'de 7 N, Şekil II'de 8 N ve Şekil III'te 9 N'luk kuvvetlerle ayrı ayrı çekiliyor.



Şekil I



Şekil II

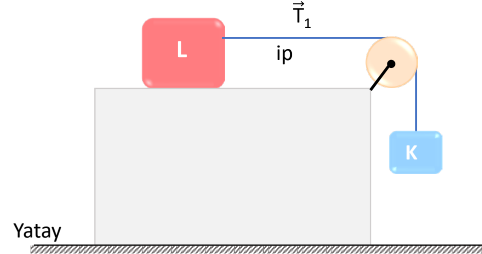


Şekil III

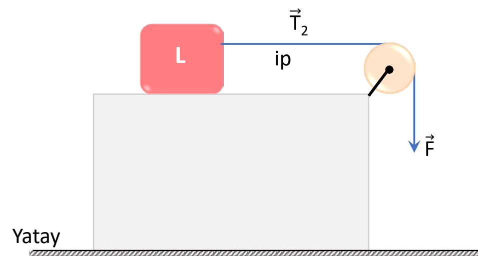
Şekil I, Şekil II ve Şekil III'te cisimle zemin arasındaki sürtünme kuvvetleri sırasıyla $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$, $\vec{F_3}$ olduğuna göre bunlar arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır? ($g = 10\ m/s^2$)

A) $F_2 > F_1 > F_3$ B) $F_3 > F_2 = F_1$ C) $F_3 > F_1 > F_2$ D) $F_1 = F_2 > F_3$ E) $F_3 > F_2 > F_1$

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği Şekil I'deki sistemde esnemeyen iplerle bağlanan K, L cisimleri serbest bırakıldığında, sistemin ivmesi $\vec{a_1}$ ve ip gerilmesi $\vec{T_1}$ olmaktadır. Aynı sistemde Şekil II'deki gibi K cismi yerine ipe K'nin ağırlığına eşit $\vec{F}$ kuvveti uygulandığında sistemin ivmesi $\vec{a_2}$ ve ip gerilmesi $\vec{T_2}$ olmaktadır.



Şekil I



Şekil II

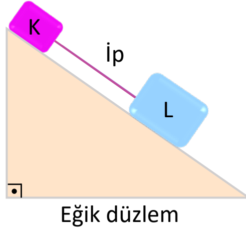
Buna göre,

I. $T_1 < T_2$
II. $T_1 = T_2$
III. $a_1 = a_2$

verilenlerinden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

5. Düşey kesiti şekilde verilen eğik düzlem üzerinde kütlesi m olan K cismi ve kütlesi 3m olan L cismi esnemeyen iple bağlanmıştır. Cisimler aynı anda serbest bırakılıyor.



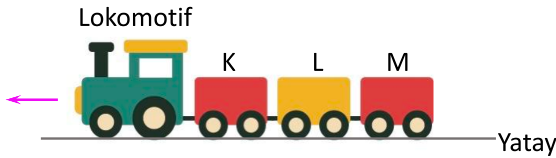
Buna göre cisimlerin eğik düzlemdeki hareketleri sırasında,

I. İpteki gerilme kuvveti sıfır olur.
II. K'nin ivmesi, L'nin ivmesinden büyük olur.
III. K ve L arasındaki uzaklık azalır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Sürtünmeler ihmal ediliyor.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

6. Yatay zeminde ok yönünde hareket etmekte olan oyuncak lokomotife ve birbirlerine iplerle bağlı K, L ve M vagonları şekilde verilmiştir.



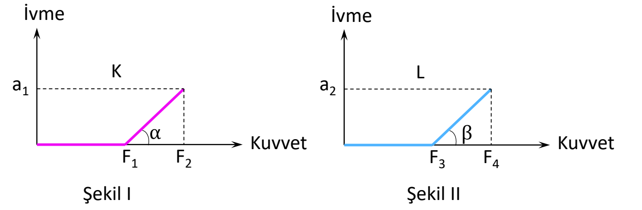
K vagonunun kütlesi en büyük, M vagonun kütlesi en küçük olduğuna göre,

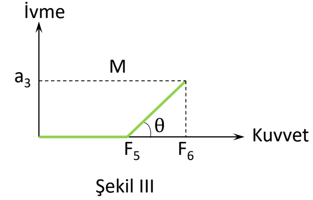
I. Lokomotif ve vagonlar sabit hızla hareket ediyorsa zemin sürtünmelidir.
II. K'ye etki eden net kuvvetin büyüklüğü M'ye etki edenden fazladır.
III. Tren hızlanan hareket yapmaktadır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

7. Aynı yatay düzlem üzerinde durmakta olan K, L, M cisimlerine düzleme paralel kuvvetler uygulanmaktadır. Cisimlerin ivmelerinin uygulanan kuvvetlere bağlı değişim grafikteki sırasıyla Şekil I, Şekil II ve Şekil III'te verilmiştir.

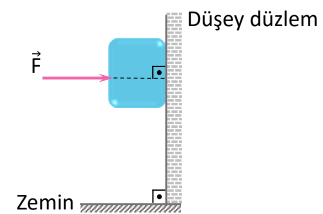




K, L, M cisimlerinin kütleleri sırasıyla m_K, m_L, m_M olduğuna göre bunların arasındaki büyüklük ilişkisi hangisinde doğru olarak verilmiştir? ($\alpha = \beta > \theta$)

A) $m_K = m_L > m_M$ B) $m_M > m_K = m_L$ C) $m_K = m_L = m_M$ D) $m_K > m_L > m_M$ E) $m_K < m_L < m_M$

8. Sürtünme katsayısının k = 0,5 olduğu düşey düzlemde 2 kg kütleli cisim $\vec{F}$ kuvveti uygulanarak şekildeki gibi serbest bırakılıyor.



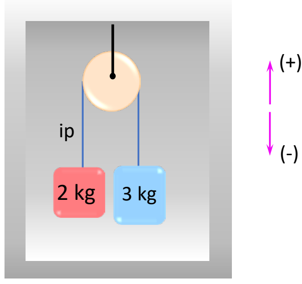
Buna göre,

I. F = 0 ise cisme yukarı yönlü sürtünme kuvveti etki eder.
II. F = 20 N ise cisim yere doğru hızlanan hareket yapar.
III. F = 40 N ise cisim hareketsiz kalır.

yargılarından hangileri doğrudur? (g = 10 m/s²)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

1. Sabit makara, 2 kg ve 3 kg kütleli cisimler ve esnemeyen iple kurulan düzenek bir asansörün tavanına şekildeki gibi asılıyor.



Asansör (-) yönde 4 m/s² lik ivme ile hızlanırken bu düzenek ile ilgili,

Asansörün içindeki Kaan: 3 kg kütleli cismin ivmesi 1,2 m/s² büyüklüktedir.

Asansörün dışındaki Selin: 2 kg kütleli cismin ivmesi 2,8 m/s² büyüklüktedir.

Asansörün dışındaki İrem: 3 kg kütleli cismin ivmesi 6 m/s², 2 kg kütleli cismin ivmesi 2 m/s² büyüklüğündedir.

yorumlarını yapmaktadır.

Buna göre Kaan, Selin ve İrem'in yorumlarından hangileri doğrudur? (g = 10 m/s²)

A) Kaan

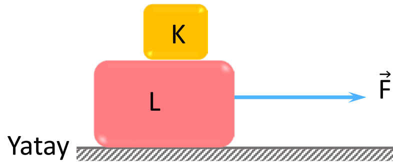
B) Kaan ve Selin

C) Selin ve İrem

D) Kaan ve İrem

E) Kaan, Selin ve İrem

2. Yatay düzlemdeki L cisminin üzerine K cismi konularak, L cismine düzleme paralel $\vec{F}$ kuvveti uygulanmaktadır. K ve L cisimleri arasının sürtünmeli olması durumunda cisimlerin ivmelerinin büyüklükleri sırası ile a_K ve a_L, sürtünmesiz olması durumunda ise a_K' ve a_L''dür.



Buna göre yatay a_K, a_K' ve a_L, a_L' ivmelerinin arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $a_K = a_K'$, $a_L = a_L'$

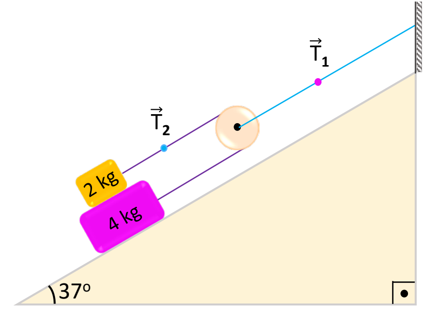
B) $a_K > a_K'$, $a_L = a_L'$

C) $a_K > a_K'$, $a_L < a_L'$

D) $a_K = a_K'$, $a_L < a_L'$

E) $a_K < a_K'$, $a_L < a_L'$

3. Sürtünmelerin ihmal edildiği eğik düzlem üzerinde 2 kg ve 4 kg kütleli cisimler, esnemeyen ipler ve ağırlığı ihmal edilen sabit makara ile şekildeki sistem oluşturulmuştur.



Cisimler arasında oluşan sürtünme kuvvetinin büyüklüğü 2 N olduğuna göre,

I. 4 kg kütleli cismin ivmesi $\frac{4}{3}$ m/s²dir.

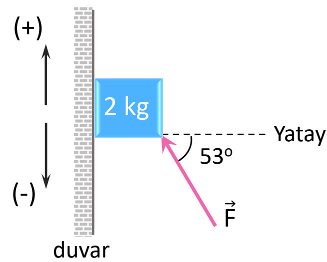
II. T_2 ip gerilmesi $\frac{50}{3}$ N büyüklüğündedir.

III. $\frac{T_1}{T_2}$ oranı 2'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(sin 37° = 0,6; cos 37° = 0,8; g = 10 m/s²)

A) Yalnız II
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

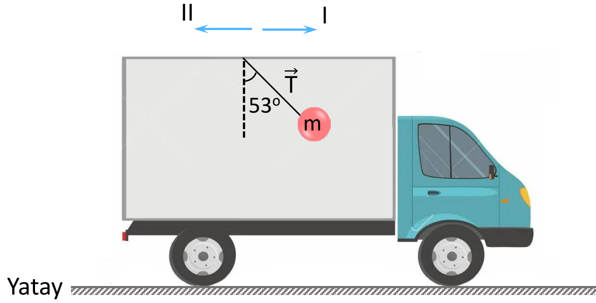
4. Düşey duvar üzerindeki 2 kg kütleli cisim $\vec{F}$ kuvveti etkisinde (+) yönde 1m/s² lik ivme ile hareket etmektedir.



Duvar ile cisim arasındaki sürtünme katsayısı $\frac{5}{12}$ olduğuna göre F kuvvetinin büyüklüğü kaç newton olur?
(sin 53° = 0,8; cos 53° = 0,6; g = 10 m/s²)

A) 10
B) 20
C) 30
D) 40
E) 50

5. Hareket halindeki kamyonun tavanına esnemeyen iple asılmış m kütleli cisim düşey doğrultu ile 53° açı yaparak araca göre hareketsiz kalmaktadır.



Buna göre,

I. Araç I yönünde hızlanmaktadır.

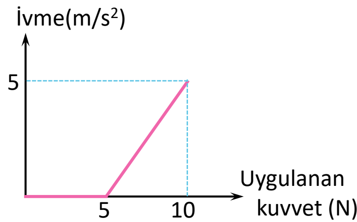
II. Araç II yönünde sabit hızla hareket etmektedir.

III. İpteki gerilme kuvveti cismin ağırlığından büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur? ($\vec{T}$: İp gerilme kuvveti)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6. Sürtünmeli yatay düzlem üzerinde durmakta olan cisme düzleme paralel $\vec{F}$ kuvveti uygulanmaktadır. Cismin ivmesinin uygulanan kuvvete bağlı değişimi şekildeki grafikte verilmiştir.



Buna göre,

I. Cismin kütlesi 1 kg’dır.

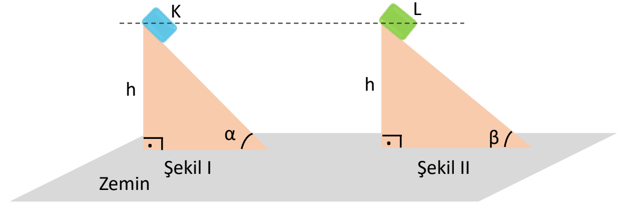
II. Cismin ivmesi 5 m/s² olduğu anda cisme etki eden net kuvvet 10 N’dur.

III. Statik sürtünme kuvvetinin en büyük değeri 5 N’dur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

7. Sürtünmelerin ihmal edildiği eğik düzlemler üzerinde Şekil I’de K ve Şekil II’de L cisimleri h yüksekliğinden serbest bırakılmaktadır.



K ve L cisimlerinin kütleleri eşit olmadığına göre cisimlerin,

I. İvmeleri eşittir.

II. Zemine ulaştıklarında kinetik enerjileri eşittir.

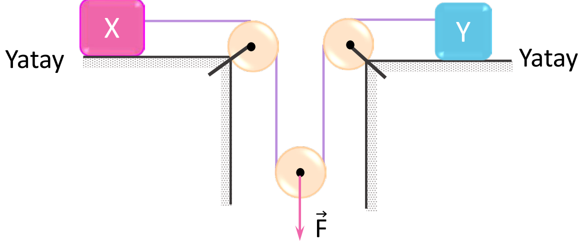
III. Zemine ulaştıklarında hızları eşit büyüklüktedir.

yargılarından hangileri doğrudur? ($\alpha > \beta$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III



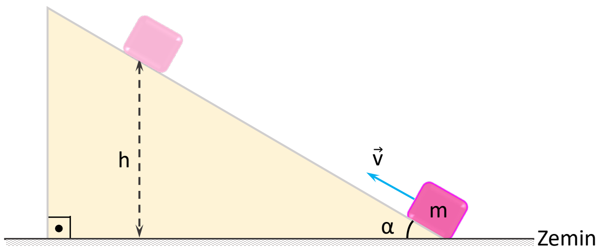
1. Kütleleri sırasıyla 3 kg ve 2 kg olan X, Y cisimleri ve makaralarla kurulan şekildeki sistem $\vec{F}$ kuvveti ile düşey aşağı yönde çekilmektedir.



X cisminin ivmesi 4 m/s² olduğuna göre, Y cisminin ivmesinin ve sisteme uygulanan $\vec{F}$ kuvvetinin büyüklükleri için hangisi doğrudur? (Makara ağırlıkları ve sürtünmeler ihmal edilecektir; g = 10 m/s²)

	a_y	F
A)	4	12
B)	6	12
C)	6	24
D)	8	12
E)	8	24

2. Eğik düzlemin alt ucundan $\vec{v}$ hızıyla fırlatılan m kütleli cisim yerden en fazla h kadar yüksekliğe çıkıp aynı noktaya geri dönmektedir.



Sürtünmeler ihmal edildiğine göre cisim ile ilgili,

I. Çıkışta ve inişte aynı ivme ile hareket eder.

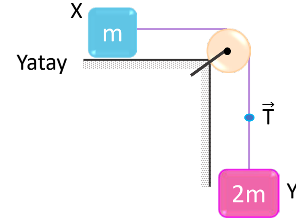
II. Kütlesi artarsa, h'dan daha yukarı çıkar.

III. İniş süresi, çıkış süresine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

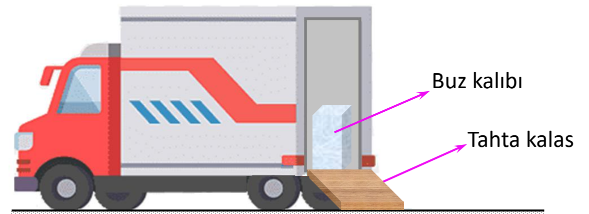
3. Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki sistem serbest bırakıldığında X ve Y cisimlerini birbirine bağlayan esnemeyen ipte oluşan gerilme kuvveti $\vec{T}$ ve sistemin ivmesi $\vec{a}$ olmaktadır.



X ve Y cisimlerinin yerleri değiştirilip, sistem tekrar serbest bırakılırsa a ve T değerleri nasıl değişir?

	a	T
A)	Azalır	Değişmez
B)	Azalır	Artar
C)	Azalır	Azalır
D)	Artar	Değişmez
E)	Artar	Artar

4. Bir işçi kamyonun kasasındaki buz kalıbını kasaya dayadığı tahta kalas yardımıyla şekildeki gibi aşağı bırakılıyor.



İşçinin kasadan serbest bıraktığı buz yere ininceye kadar,

I. Sürtünme kuvveti azalır.

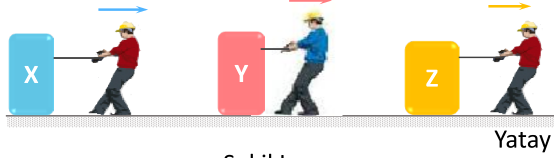
II. Buzun ivmesi değişmez.

III. Buzun kütlesi azalır.

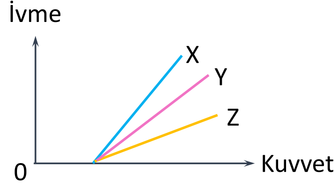
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

5. Şekil I'de sürtünmeli yatay düzlemde duran m_X, m_Y ve m_Z kütleli X, Y, Z cisimlerini düzleme paralel kuvvetler uygulayarak çeken farklı işçiler verilmiştir.



Şekil I



Şekil II

X, Y ve Z cisimlerinin uygulanan kuvvetler etkisiyle kazandıkları ivmelerin, işçilerin uyguladıkları kuvvetlere bağlı değişim grafiği Şekil II'deki gibi olduğuna göre,

I. Cisimlerin kütleleri arasındaki büyüklük ilişkisi $m_X > m_Y > m_Z$'dir.

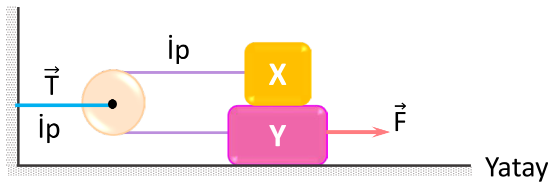
II. Z ile zemin arasındaki sürtünme katsayısı en büyüktür.

III. Cisimlerle zemin arasındaki sürtünme kuvvetleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

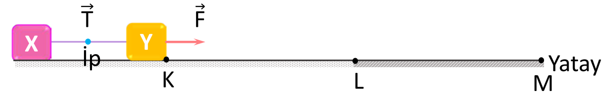
6. Yatay zeminde üst üste konulan 2 kg'lık X ve 5 kg'lık Y sandıkları ve esnemeyen iplerle şekildeki düzenek oluşturulmuştur. Tüm yüzeylerde sürtünme olup, sürtünme katsayıları eşit ve 0,2'dir.



Y cismi zemine paralel $\vec{F}$ kuvveti ile çekildiğinde cisimlerin ivmeleri 5 m/s² olduğuna göre, T ve F kaç N'dur? (Makara ağırlığı ihmal edilmiştir; g = 10 m/s²)

	T	F
A)	7	28
B)	14	28
C)	14	57
D)	28	57
E)	28	63

7. Yatay düzlem üzerinde esnemeyen iple bağlanmış kütleleri farklı X ve Y cisimleri düzleme paralel $\vec{F}$ kuvveti ile K-M yolu boyunca çekiliyor. Yolun K-L bölümü sürtünmesiz, L-M bölümü sürtünmeli ve ipte oluşan gerilme kuvveti $\vec{T}$'dir.



Buna göre,

I. K-M yolu boyunca X ve Y'nin hızları ve ivmeleri eşit büyüklüktedir.

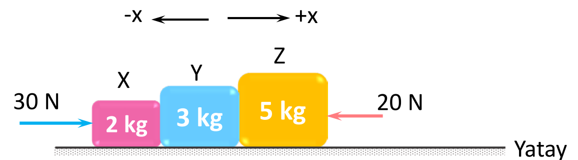
II. X cismi L noktasını geçtikten sonra T ip gerilmesi artar.

III. X cismi L noktasını tamamen geçtiği anda cisimler arasındaki ip koparsa, sabit hızla hareket eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

8. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay zeminde duran X, Y, Z cisimlerinin kütleleri sırası ile 2 kg, 3 kg ve 5 kg'dır. Yatay düzleme paralel 30 N'luk kuvvet +x yönünde ve 20 N'luk kuvvet –x yönünde şekildeki gibi uygulanmaktadır.

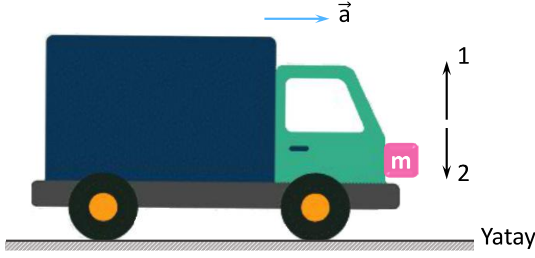


Buna göre X-Y ve Y-Z cisimleri arasındaki etki-tepki kuvvetleri hangisinde doğru verilmiştir?

	X-Y (N)	Y-Z (N)
A)	30	30
B)	10	10
C)	28	25
D)	25	20
E)	30	25



1. Yatay düzlemde $\vec{a}$ ivmesi ile hareket eden kamyonun önündeki m kütleli cisim şekildeki gibi kaymadan araca göre hareketsiz durabilmektedir.



Kamyonun bulunduğu yerde çekim ivmesi $\vec{g}$ olduğuna göre,

I. Cismin kütlesi artırılırsa cisim 2 yönünde kayar.

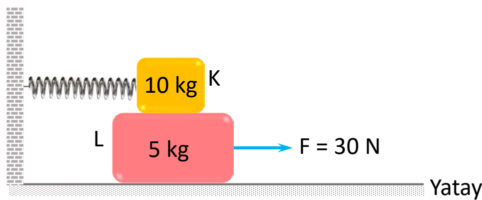
II. Kamyonun ivmesi artarsa cisim 1 yönünde hareket eder.

III. Yer çekimi ivmesinin daha büyük olduğu ortamda cisim 2 yönünde hareket edebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

2. Yay sabiti 100 N/m olan esnek yay ve yaya bağlı 10 kg kütleli K cismi ve 5 kg kütleli L cismi yatay düzlem üzerine konulup düzleme paralel 30 N'luk kuvvet ile çekilmektedir. Sürtünme sadece K ve L cisimleri arasında olup sürtünme katsayısı k = 0,5'tir.



Buna göre,

I. K cisminin L'ye göre konumu değişmez.

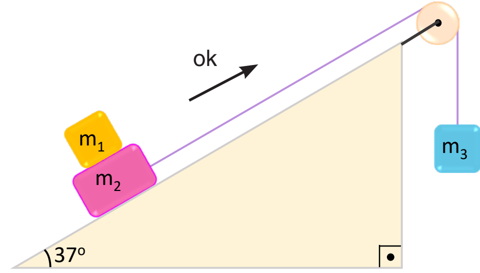
II. Yay en fazla 50 cm uzar.

III. Kuvvetin yaptığı işin tamamı yaya esneklik potansiyel enerjisi olarak aktarılır.

yargılarından hangileri doğrudur? (g =10 m/s²)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

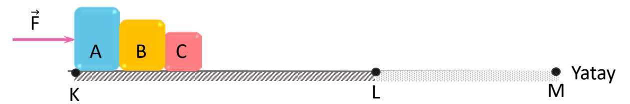
3. Kütleleri sırasıyla m_1 = 2 kg, m_2 = 4 kg ve m_3 olan cisimler esnemeyen iplerle birbirine bağlanarak şekildeki sistem kurulmuştur. Sadece m_1 ve m_2 arası sabit sürtünmeli olup sürtünme katsayısı $k = \frac{5}{4}$'tür.



m_1 ve m_2 kütleli cisimler birlikte hareketlerini bozmayacak en büyük ivme ile ok yönünde hızlanan hareket yaptığına göre m_3 kütleli cisim kaç kg olmalıdır? (g = 10 m/s²; sin 37° = 0,6; cos 37° = 0,8)

A) 4 B) 6 C) 8 D) 9 E) 10

4. Yatay düzlem üzerinde bulunan A, B ve C cisimlerinden A cismine düzleme paralel $\vec{F}$ kuvveti M noktasına kadar uygulanmaktadır.



Yatay düzlemin yalnız K-L bölümü sabit sürtünmeli olduğuna göre sistemdeki cisimlerin L noktasından sonraki hareketi ile ilgili,

I. C'nin B'ye uyguladığı tepki kuvveti değişmez.

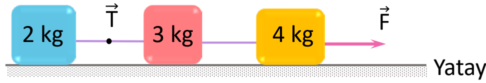
II. Sistemin ivmesi artar.

III. A'nın B'ye uyguladığı tepki kuvveti artar.

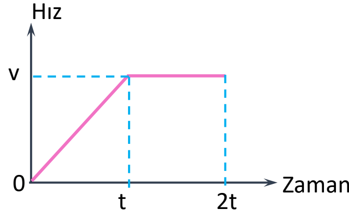
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

5. Şekil I'de yatay düzlemde esnemeyen iplerle birbirine bağlı 2 kg, 3 kg ve 4 kg kütleli cisimler düzleme paralel $\vec{F}$ kuvveti ile 2t süre boyunca çekilmektedir.



Şekil I



Şekil II

Sisteme ait hız-zaman grafiği Şekil II'deki gibi olduğuna göre,

I. (0-t) zaman aralığında F = 9T/2 büyüklüğündedir.

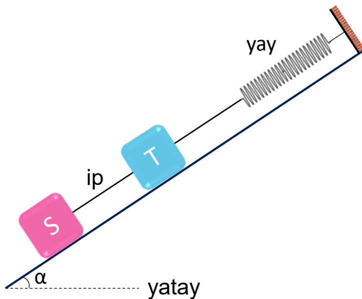
II. (t-2t) zaman aralığında cisim sürtünmeli zeminde hareket etmektedir.

III. (0-2t) zaman aralığında sistemin ivmesi değişmemiştir.

yargılarından hangisi kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

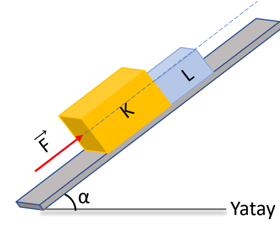
6. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda ağırlığı ihmal edilen yayın ucuna bağlı m_T kütleli T cismi ile esnemeyen ipe bağlı m_S kütleli S cismi şekilde verilen konumda dengededir.



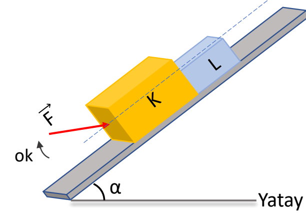
Cisimleri birbirine bağlayan ip kesildiği anda S ve T cisimlerinin ivmelerinin büyüklükleri a_S ve a_T olduğuna göre $\frac{a_S}{a_T}$ oranını veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{m_T}{m_S}$ B) $\frac{m_S}{m_T}$ C) tanα D) sinα E) cosα

7. Yatayla α açısı yapan sürtünmeli bir platform üzerine Şekil I'deki gibi yerleştirilen K ve L cisimleri, platforma paralel en küçük $\vec{F}$ kuvveti ile dengelenmiştir.



Şekil I



Şekil II

Şekil II'de kuvvetin büyüklüğü değiştirilmeden $\vec{F}$ kuvvetinin platform ile yaptığı açı yavaş yavaş ok yönünde artırılırsa,

I. Sistem sabit ivmeli hareket yapar.

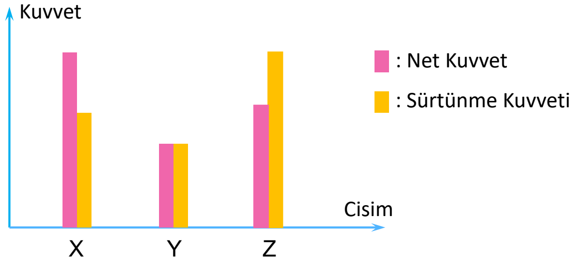
II. Sistemdeki toplam sürtünme kuvveti artar.

III. L cisminin K'ye uyguladığı tepki kuvveti değişmez.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

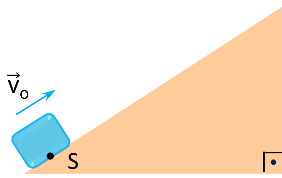
1. Yatay düzlemlerde hareket etmekte olan X, Y, Z kutularına yatay doğrultuda sırasıyla F_X, F_Y, F_Z kuvvetleri uygulanıyor. Cisimler ile yatay düzlem arasındaki sürtünme kuvvetleri ile cisimlere etki eden net kuvvetler diyagramda verilmiştir.



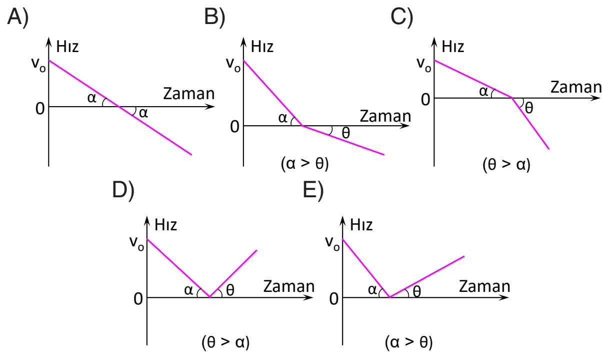
Buna göre hangi cisimlere uygulanan kuvvet, cismin hareketi ile kesinlikle aynı yöndedir?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z D) X ve Y E) Y ve Z

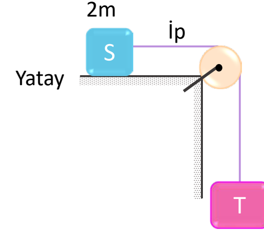
2. Sürtünme katsayısının sabit olduğu şekildeki sürtünmeli eğik düzlemin S noktasından $\vec{v}_o$ ilk hızıyla bir cisim fırlatılıyor.



Buna göre cismin tekrar S noktasına ulaşana kadar hız-zaman grafiği aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiş olabilir?



3. Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki düzenekte 2m kütleli S cismi ile T cismi serbest bırakılıyor.



Buna göre ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü,

I. mg

II. 2mg,

III. 3mg

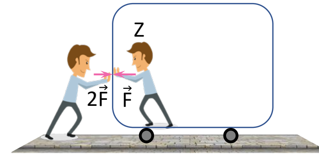
değerlerinden hangilerine eşit <u>olamaz</u>? (g: Yer çekimi ivmesi)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

4. Tekerlekleri ile yatay düzlemler arasındaki sürtünmelerin ihmal edildiği düzeneklerde özdeş araçların içindeki X ve Z çocukları bulunduğu yerden araca yatay doğrultuda F kuvveti uygularken, Y çocuğu araca göre durmaktadır. Şekil II ve Şekil III'te ise dışarıda bulunan çocuklar araçlara yatay doğrultuda F ve 2F kuvveti uygulamaktadır.



Şekil I Şekil II



Şekil III

Araçların ivmelerinin büyüklükleri a_I, a_{II}, a_{III} olduğuna göre bu ivmeler arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (Çocukların kütleleri eşittir.)

A) $a_{III} > a_{II} > a_I$

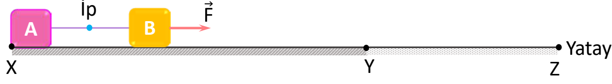
B) $a_{II} = a_{III} > a_I$

C) $a_{III} > a_I = a_{II}$

D) $a_{III} > a_I > a_{II}$

E) $a_I = a_{II} = a_{III}$

5. Şekilde verilen yatay düzlemin yalnızca XY bölümü sürtünmeli olup sürtünme katsayıları sabittir. A ve B cisimleri düzleme paralel $\vec{F}$ kuvveti ile çekilirken her iki cisim de XY bölümünde iken ipteki gerilme kuvveti $\vec{T}_1$, A cismi XY ve B cismi YZ bölümünde iken $\vec{T}_2$, her iki cisim YZ bölümünde iken $\vec{T}_3$ olmaktadır.



Buna göre T_1, T_2, T_3 arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $T_1 > T_2 > T_3$

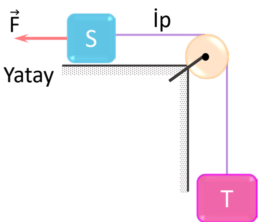
B) $T_3 > T_2 > T_1$

C) $T_1 = T_2 = T_3$

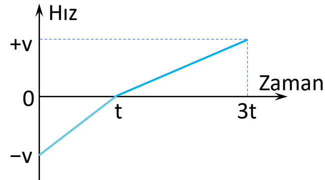
D) $T_2 > T_1 = T_3$

E) $T_3 > T_1 = T_2$

6. Şekil I'de verilen düzenekte eşit kütleli cisimlerden S cismine yatay doğrultuda $\vec{F}$ kuvveti uygulanarak S cismi $-\vec{v}$ hızına sahip olduğunda kuvvet kaldırılıyor. Bu andan itibaren S cisminin sahip olduğu hız-zaman grafiği Şekil II'de verilmiştir.



Şekil I

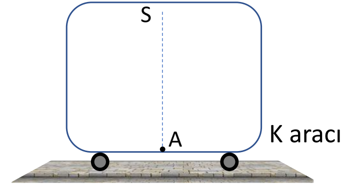


Şekil II

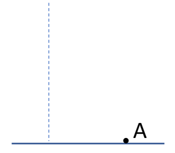
Buna göre S cismi ile yatay düzlem arasındaki sürtünme katsayısı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

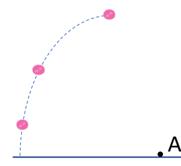
7. Bir üniversitenin, lise ve üniversite öğrencileri ile yaptığı düşünce deneyi anketlerine göre sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda Şekil I'deki gibi v sabit hızı ile ilerleyen K aracı tavanından araca göre serbest bırakılan cismin izleyeceği yörüngeler araç dışındaki sabit gözlemci tarafından büyük oranda Şekil II ve Şekil III gibi değerlendirilmiştir. Şekil IV'te ise aracın tavanına iple bağlı olan T cismi ile ilgili yorumlarda bulunmaları istenmiştir.



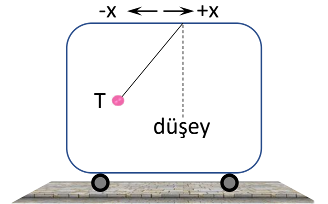
Şekil I



Şekil II



Şekil III



Şekil IV

Buna göre ankette yer alan aşağıdaki öğrenci yorumlarından hangisi doğrudur?

A) Serbest bırakılan S cismi araçtan etkilenmeyecek ve Şekil II'deki gibi A noktasının gerisine düşecektir.

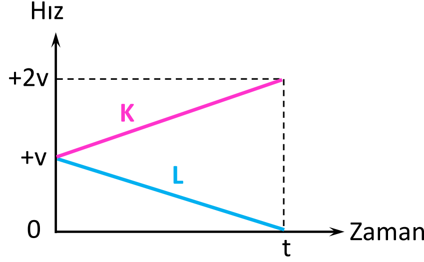
B) S cismi etki-tepki kuvvetleri etkisinde Şekil III'teki gibi bir yol izleyecektir.

C) S cismi eylemsizlik etkisiyle Şekil III'teki gibi bir yol izleyecektir.

D) T cismine –x yönünde bir eylemsizlik kuvveti etki etmektedir.

E) T cismine etki eden net kuvvet +x yönündedir.

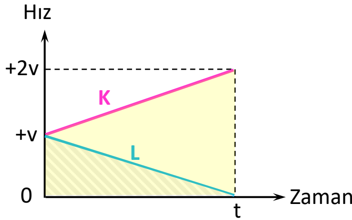
1. Doğrusal yolda hareket eden K ve L araçlarına ait hız-zaman grafikleri şekilde verilmiştir. Araçlar t süre sonunda yan yana gelmektedir.



L aracının t sürede aldığı yol 50 m olduğuna göre, araçların başlangıçta aralarındaki mesafe kaç m 'dir?

A) 50 B) 75 C) 100 D150 E) 200

Çözüm:



Hız-zaman grafiğinde grafiğin zaman ekseni ile arasında kalan alan, alınan yolu verir.

L aracı t sürede 50 m yol aldığına göre,

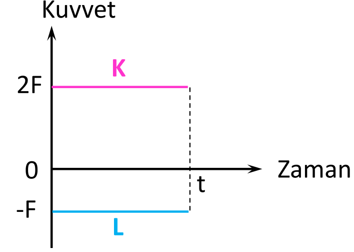
$\frac{v \cdot t}{2} = 50m \rightarrow v \cdot t = 100m$ bulunur.

K aracı grafiğe göre $\frac{3v \cdot t}{2}$ kadar yol almıştır. v·t = 100 m olduğuna göre K aracı $\frac{3v \cdot t}{2}$ = 150 m yol alır.

Başlangıçta aralarındaki mesafe: 150 - 50 = 100 m bulunur.

Cevap: C

2. Sürtünmesiz yatay düzlemde başlangıçta yan yana duran, kütleleri sırasıyla 2m ve m olan K ve L cisimlerine etkiyen düzleme paralele kuvvetlerin zamana bağlı değişim grafiği şekilde verilmiştir.



$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ olduğuna göre, t süre sonunda cisimlerin arasındaki mesafe kaç a·t² olur?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

Çözüm:

Cisimlere etkiyen kuvvetler ters yönde olduğu için cisimler ters yönde ivmeli hareket yapmaya başlarlar.

Cisimlerin ivmelerinin büyüklükleri:

$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ $K \rightarrow a_K = \frac{2F}{2m} = \frac{F}{m} = a$, $L \rightarrow a_L = \frac{F}{m} = a$ olur.

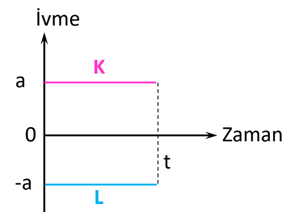
Araçların aldıkları yollar:

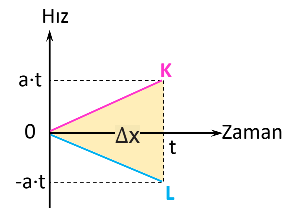
İlk hızları sıfır olduğundan, $x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$, $K \rightarrow x_K = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$, $L \rightarrow x_L = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

Cisimler ters yöne hareket ettikleri için aralarındaki mesafeyi bulurken aldıkları yollar toplanır.

$x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = a \cdot t^2$

II. Yol

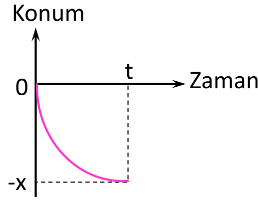




$\Delta x = \frac{2at.t}{2} = a.t^2$

Cevap: B

3. t = 0 anında ilk hızı $\vec{v}$ olan cisim F büyüklüğünde kuvvet etkisinde $\vec{a}$ ivmesi ile düzgün yavaşlayarak t süre sonunda duruyor. Hareketliye ait konum zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Grafikteki x ve t değerleri bilindiğine göre cisme ait,

I. İlk hızı (v),

II. İvme (a),

III. Cisme etkiyen kuvvet,

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü hesaplanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Bilinen büyüklükler $(\overrightarrow{\Delta x})$, t ve $\vec{v}_{son}$ (Cisim t anında durduğuna göre son hızı sıfır olur).

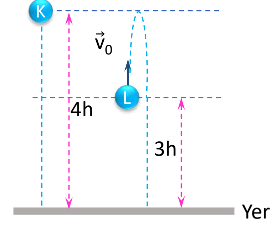
$\overrightarrow{\Delta x} = \frac{\vec{v}_{son} + \vec{v}_{ilk}}{2} \cdot t$ formülünden ilk hız hesaplanabilir. I. yargı doğrudur.

$\overrightarrow{\Delta x} = \vec{v}_{ilk} \cdot t - \frac{1}{2} \cdot \vec{a} \cdot t^2$ formülünden ivme hesaplanabilir. II. yargı doğrudur.

Cismin kütlesini bilmediğimiz için cisme etkiyen kuvvet hesaplanamaz. III. yargı yanlıştır.

Cevap: D

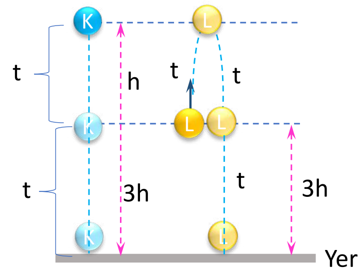
4. Hava sürtünmesinin ihmal edildiği ortamda, 4h yüksekliğinden serbest bırakılan K cismi ile 3h yüksekliğinden yukarı yönde düşey atılan L cismi şekildeki yörüngeleri izleyerek yere çarpıyor.



K cisminin havada kalma süresi t_K, L cisminin havada kalma süresi t_L olduğuna göre, $\frac{t_K}{t_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{5}{6}$

Çözüm:



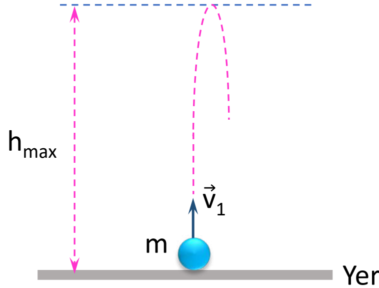
K cisminin bırakılma yüksekliği h+3h olduğundan, havada kalma süresi t + t = 2t olarak bulunur.

L cisminin yörüngesi de h, h, 3h olduğundan havada kalma süresi t + t + t = 3t olarak bulunur.

$\frac{t_K}{t_L} = \frac{2t}{3t} = \frac{2}{3}$ olur.

Cevap: B

5. Hava sürtünmesinin sabit olduğu bir ortamda yerden yukarı doğru $\vec{v}_1$ hızı ile atılan m kütleli bir cisim şekildeki gibi çıkabileceği maksimum yüksekliğe kadar çıkıp, başlangıç noktasına $\vec{v}_2$ hızı ile çarpıyor. Cismin çıkıştaki ivmesinin büyüklüğü a_1, çıkış süresi t_1'dir. İnerken ivmesinin büyüklüğü a_2, iniş süresi t_2'dir.



Buna göre,

I. $a_1 = a_2$

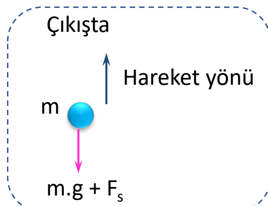
II. $t_2 > t_1$

III. $v_1 > v_2$

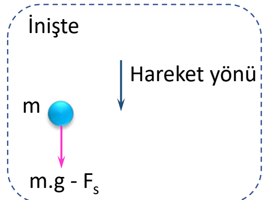
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Çözüm:



Cisim yukarı çıkarken cisme etki eden net kuvvet çizilirse (F_s hava sürtünmesi), cisme etkiyen net kuvvet hareket yönünün tersi yönde $m \cdot g + F_s$ olur.



Cisim geri dönerken cisme etki eden net kuvvet çizilirse (F_s hava sürtünmesi), cisme etkiyen net kuvvet hareket yönünde $m \cdot g - F_s$ olur.

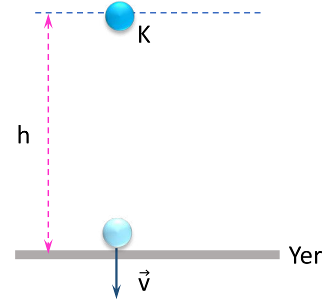
Çıkışta cisme etkiyen net kuvvet inerken etkiyen net kuvvetten büyük olduğu için $F_{Net} = m \cdot a$ ifadesine göre $a_1 > a_2$'dir. I. yargı yanlıştır.

Alınan yollar eşit ve $a_1 > a_2$ olduğu için $h = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ ifadesine göre $t_2 > t_1$ olur. II. yargı doğrudur.

Alınan yollar eşit ve $t_2 > t_1$ olduğundan çıkarken ortalama sürat daha büyük olur. $v_1 > v_2$ III. yargı doğrudur.

Cevap: E

6. Hava ortamında m kütleli, r yarıçaplı küresel K cismi h yüksekliğinden serbest bırakıldıktan t süre sonra limit hıza ulaşıp $\vec{v}$ hızıyla yere çarpıyor.



Aynı ortamda kütlesi m olan yarıçapı r'den daha büyük küresel bir L cismi aynı yükseklikten serbest bırakıldığında L cisminin,

I. Yere çarpma hızı

II. Havada kalma süresi

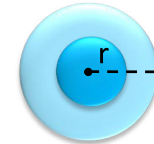
III. Ortalama hızı

niceliklerinden hangileri K'ye göre daha küçüktür? (Sürtünme katsayısı değişmiyor.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Cismin yarıçapı arttıkça kesit alanı büyüdüğü için cisimle hava arasındaki havanın direnç kuvveti artar.



L cismi için,

Hava direnç kuvveti artacağı için, cismin limit hızı dolayısıyla yere çarpma hızı azalır. I. yargı doğrudur.

Cismin limit hızı azaldığı için havada kalma süresi t artar. II. yargı yanlıştır.

Havada kalma süresi t artacağı için cismin ortalama hızının büyüklüğü azalır. III. yargı doğrudur.

Cevap: D

7. Sürtünmelerin sabit olduğu yatay zeminde sabit $\vec{v}$ hızıyla hareket eden oyuncak arabanın izlediği yörüngenin yandan görünümü şekildeki gibidir.



Buna göre arabanın, K, L ve M bölgelerindeki hareketi ile ilgili,

I. K bölgesinde düzgün hızlanır.

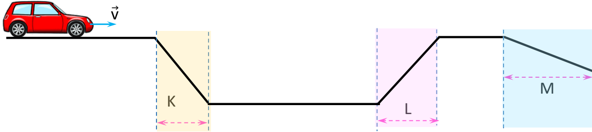
II. L bölgesinde düzgün yavaşlar.

III. M bölgesinde ortalama hızı K bölgesindekinden küçüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:



Buna göre arabanın, K, L ve M bölgelerindeki hareketi ile ilgili,

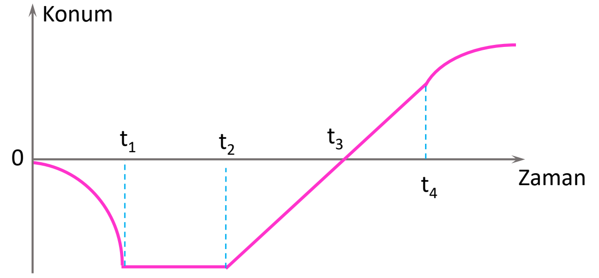
I. K bölgesinde araç, eğik düzlem sürtünmeli olduğu için bu bölgede sabit hızlı, sabit ivme ile düzgün hızlanan veya düzgün yavaşlayan hareket yapabilir. I. yargı kesinlikle doğru değildir.

II. L bölgesinde araç eğik düzlem üzerinde sabit ivme ile düzgün yavaşlar. II. yargı kesinlikle doğrudur.

III. K ve M bölgelerinde araba sabit hızlı veya sabit büyüklükte ivmelerle hareket etmektedir. Ancak bu bölgelerde araçların ortalama hızlarını karşılaştırmak için hareket süreleri ve yolların uzunluğu bilinmediği için kesin yargıya ulaşılamaz. III. yargı yanlıştır.

Cevap: B

8. Doğrusal bir yolda hareket den bir aracın konum-zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. 0- t_1 zaman aralığında düzgün hızlanan hareket yapmıştır.

II. 0- t_1 ve t_2 - t_3 zaman aralıklarında aynı yönde hareket etmiştir.

III. t_1 - t_2 zaman aralığında düzgün doğrusal hareket yapmıştır.

IV. t_4'ten sonra sürtünmeli yola girmiş olabilir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III D) I, II ve III E) I, III ve IV

Çözüm:

Araç:

0- t_1 zaman aralığında – yönde düzgün hızlanan hareket yapıyor. I. yargı doğrudur.

0- t_1 zaman aralığında araç – yönde düzgün hızlanırken t_2 - t_3 aralığında + yönde düzgün doğrusal hareket yapar. Araç verilen zaman aralıklarında zıt yönde hareket ettiği için II. yargı yanlıştır.

t_1 - t_2 zaman aralığında konum değişmiyor. Araç duruyor. III. yargı yanlıştır.

t_2 - t_4 zaman aralığında +yönde sabit hızlı hareket yapıyor.

t_4'ten sonra + yönde düzgün yavaşlayan hareket yapıyor. Araç sürtünmeli zeminde hareket ediyor olabilir. IV. yargı doğrudur.

Cevap: B

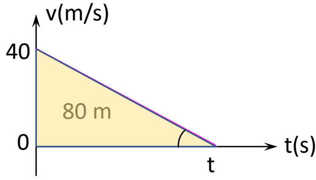
9. Doğrusal bir yolda 40 m/s sabit hızla hareket eden bir otobüs durağa 80 m kala sabit ivme ile yavaşlıyor ve durağın önünde duruyor.

Buna göre otobüsün yavaşlama ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^{2}dir?

A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

Çözüm:

Otobüsün hız – zaman grafiği şekildeki gibidir.



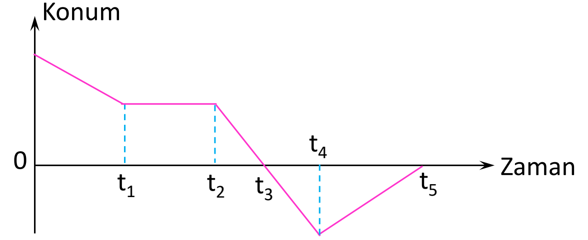
$$80 = \frac{v \cdot t}{2} \rightarrow 80 = \frac{40 \cdot t}{2} \rightarrow t = 4\,s$$

Hız – zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir.

$$\text{Eğim} = \frac{0-40}{4} = -10\,m/s^2 \text{ olur.}$$

Cevap: D

10. Doğrusal bir yolda hareket eden araca ait konum-zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. t_1-t_2 zaman aralığında sabit hızlı hareket etmiştir.

II. t_4 anında yön değiştirmiştir.

III. t_4 -t_5 zaman aralığında sabit hızlı hareket yapmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

0-t_1 zaman aralığında – yönde sabit hızlı hareket yapıyor.

t_1-t_2 zaman aralığında araç duruyor. I. yargı yanlıştır.

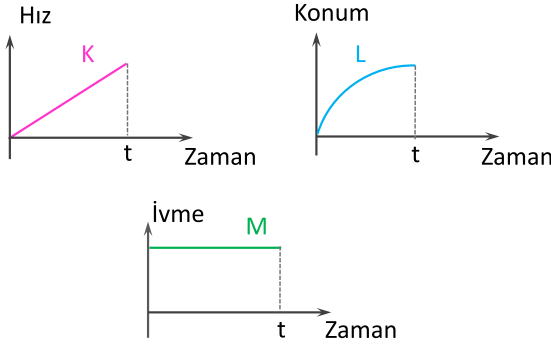
t_2-t_4 zaman aralığında araç - yönde sabit hızlı hareket yapıyor.

t_4-t_5 zaman aralığında araç + yönde sabit hızlı hareket yapıyor. III. yargı doğrudur.

Bu durumda araç t_4 anında yön değiştirmiştir. II. yargı doğrudur.

Cevap: E

11. Doğrusal bir yolda hareket eden K,L,M araçlarının sırasıyla hız-zaman, konum-zaman ve ivme-zaman grafikleri şekilde verilmiştir.



Buna göre, 0-t zaman aralığında,

I. L aracı düzgün hızlanan hareket yapmaktadır.

II. K,L,M araçları aynı yönde hareket etmektedir.

III. M aracı hızlanmaktadır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I,II ve III

Çözüm:

K ve L araçlarının yön ve hızlarının yorumu yapılabilir. Ama M 'nin ivme zaman grafiğinden sadece hız değişimi bulunabilir.

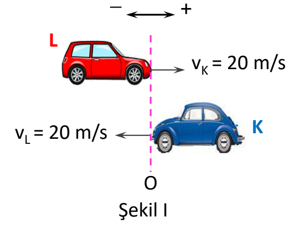
K aracı + yönde düzgün hızlanan hareket yapar.

L aracı + yönde düzgün yavaşlayan hareket yapar. I. yargı yanlıştır.

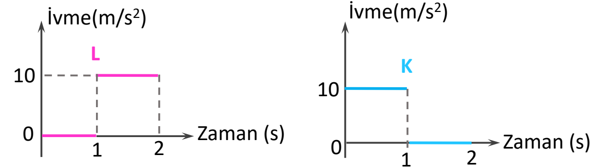
M aracının ilk hızı ve yönü belli değil, bu yüzden eğer hızı + yönde ise hızlanır, hızı – yönde ise yavaşlar. Bu durumda II. ve III. yargı doğru olabilir.

Cevap: D

12. Doğrusal bir yolda Şekil I 'deki O doğrultusundan aynı anda zıt yönlerde 20 m/s büyüklüğünde hızlarla geçen K ve L araçlarına ait ivme-zaman grafikleri Şekil II'de verilmiştir.



Şekil I



Şekil II

Buna göre,

I. K aracı (0-1)s zaman aralığında yavaşlamaktadır.

II. 2 saniye sonunda K ve L 'nin hızları eşit büyüklüktedir.

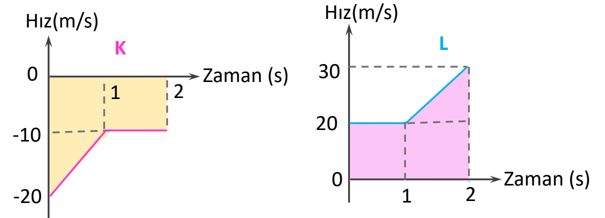
III. K ve L araçlarının 2 saniye sonunda aldıkları yollar eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:



Sorunun çözümü hareket grafiklerinden yapılabileceği gibi formüllerden de yapılabilir. İvme-zaman grafiğinde alan, hız değişimini verir.

$v_K = v_{OK} – a \cdot t$

$v_K = -20 + 10 \cdot 1 = -10$ m/s K – yönde giderken ivmesi +yönde olduğu için ilk 1 saniye yavaşlar. I. yargı doğrudur.

K aracının son hızı $v_K = -10$ m/s

L aracının son hızı $v_L = +20 + 10 \cdot 1 = +30$ m/s olduğu için II. yargı yanlıştır.

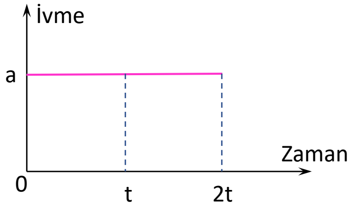
Hız–zaman grafiğinden K aracının aldığı yol:

$X_K = 20 \cdot 1 - 1/2 \cdot 10 \cdot 1 + 10 \cdot 1 = 25$m

$X_L = 20 \cdot 1 + 20 \cdot 1 + 1/2 \cdot 10 \cdot 1 = 45$ m Buna göre III. yargı yanlıştır.

Cevap: A

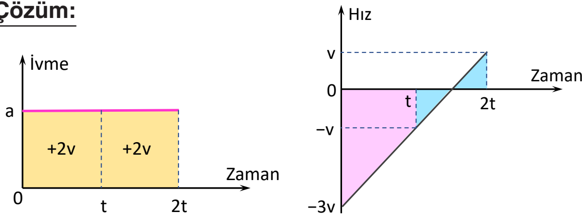
13. Doğrusal bir yol boyunca hareket etmekte olan araca ait ivme-zaman grafiği şekilde verilmiştir. Araç t ve 2t anında aynı noktadan geçmektedir.



Aracın (0 – t) zaman aralığında aldığı yol x, (t – 2t) zaman aralığında aldığı yol y olduğuna göre $\frac{x}{y}$ oranı kaçtır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

Çözüm:

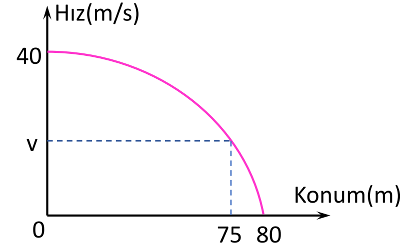


İvme-zaman grafiğinin zaman ekseni ile arasında kalan alanlara yani hız değişimlerine +2v diyelim. Araç t ve 2t anlarında aynı noktadan geçtiğine göre (t - 1,5t) ve (1,5t – 2t) zaman aralıklarında zıt yönlerde eşit yollar almalıdır. Buna göre hız-zaman grafiği çizilecek olursa (0 – t) zaman aralığındaki alan x, (t – 2t) zaman aralığındaki alan y yolunu verecektir.

$x = \frac{(3v + v) \cdot t}{2}$ $y = \frac{v \cdot t}{2}$ $\frac{x}{y} = 4$ bulunur.

Cevap: C

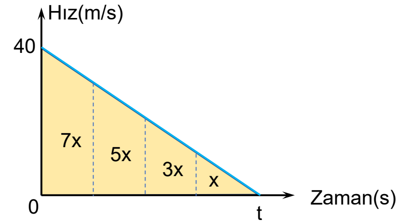
14. Doğrusal bir yolda hareket etmekte olan cismin hızının konumuna bağlı değişim grafiği şekilde verilmiştir. Cisim sabit ivme ile yavaşlayan hareket yapmaktadır.



Buna göre grafikteki v hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?

A) 4 B) 5 C) 8 D) 10 E) 15

Çözüm:

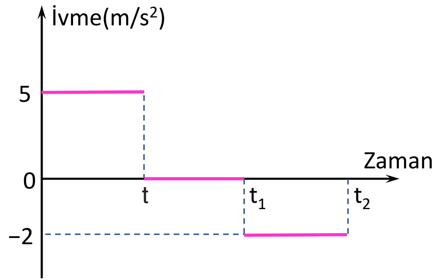


Cisim 80 m yol aldığında hızı 0 olmaktadır. Hız-zaman grafiğinin zaman ekseni ile arasında kalan alan yer değiştirmeyi verir ve bu alanlar eşit zaman aralıklarında x, 3x, 5x, 7x, 9x …. şeklindedir.

80 metrelik yol 75m-80m aralığındaki yolun 16 katı kadardır. Demek ki x+3x+5x+7x = 16x yolunu almalıdır. Her zaman diliminde 10 m/s hız kaybedeceği için 75 m yol alana kadar (3 zaman diliminde) 30 m/s hız kaybeder ve hızı 10 m/s olur.

Cevap: D

15. Doğrusal bir yolda durmakta olan araca ait ivme-zaman grafiği şekilde verilmiştir. Aracın hareketi boyunca ulaşabileceği en büyük hız değeri ve t_2 zamanı bilinmektedir.



Araç t_2 anında durduğuna göre,

I. Grafikteki t_1 zamanı

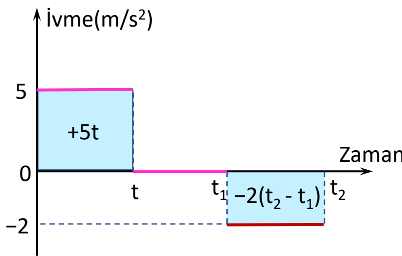
II. Aracın başlangıçtan duruncaya kadar yer değiştirmesi

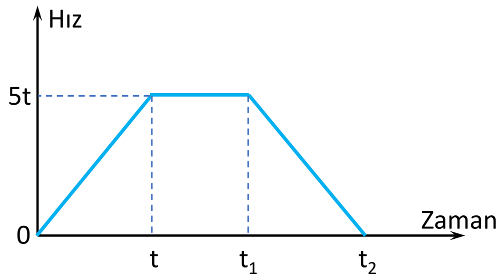
III. Aracın $(0 - t_1)$ zaman aralığındaki ortalama hızı

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

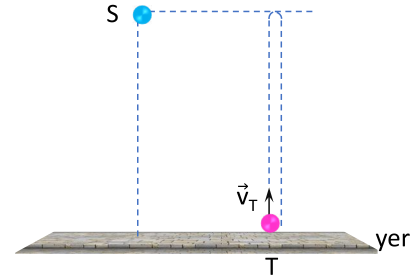




Aracın ivme-zaman grafiğinin zaman ekseni ile arasında kalan alan hız değişimini verir ve buna göre hız-zaman grafiği çizilir. Grafiğe bakıldığında +5t alanı ile $2(t_2 - t_1)$ alanları eşit olmalıdır. En büyük hız değeri bilindiğine göre t bilinmektedir, t_2 bilindiğine göre t_1 zamanı da bulunur. Bütün zamanlar ve hız değeri bilindiğinden Toplam yer değiştirme ve $(0 - t_1)$ zaman aralığındaki ortalama hız da bulunabilir.

Cevap: E

16. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda şekildeki konumlarından S cismi serbest bırakıldığı an T cismi $\vec{v}_T$ hızı ile düşey yukarıya atılıyor. Cisimlerin hareketleri boyunca izleyeceği yörüngeler şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. Cisimler yan yana geldiklerinde hız büyüklükleri eşit olur.

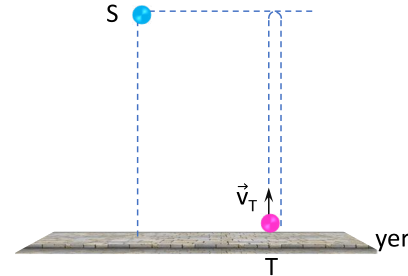
II. Cisimler yan yana gelene kadar eşit yollar alırlar.

III. S cismi yere $-\vec{v}_T$ hızı ile çarpar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



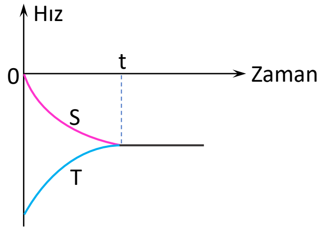
T cismi v_T hızı ile düşey yukarıya atılıp S cisminin serbest bırakıldığı yüksekliğe çıkabildiği için maksimum yüksekliğe çıktıktan sonra S cismi gibi hareket edecektir. Dolayısıyla aynı yükseklikte aynı hız büyüklüğüne sahip olacaklardır. I. yargı doğrudur.

Cisimler yan yana gelene kadar T'nin ortalama hız büyüklüğü daha fazla olacak ve S'den fazla yol alacaktır. II. yargı yanlıştır.

Sürtünmeler ihmal edildiği için T ve S cisimleri yere $-\vec{v}_T$ hızı ile çarparlar. III. yargı doğrudur.

Cevap: C

17. Sürtünmeli hava ortamında düşey doğrultuda hareket eden S ve T cisimlerine ait hız-zaman grafikleri şekilde verilmiştir.



Buna göre (0 – t) zaman aralığında,

I. S cismi aşağı, T cismi ise yukarı yönde hareket etmektedir.

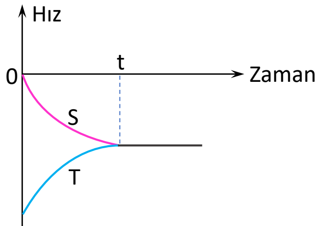
II. T cismine etkiyen net kuvvet azalır.

III. S ve T cisimlerinin ağırlıkları eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Çözüm:



S ve T cisimlerinin hızları zaman ekseninin altında olduğundan cisimler aynı yönde hareket etmektedir. I. yargı yanlıştır.

T cismi yavaşlamaktadır. Cisim yavaşladıkça cisme etkiyen hava direnç kuvveti $K \cdot A \cdot v^2$ de azalır. Dolayısıyla cisme etki eden net kuvvet $K \cdot A \cdot v^2 - m \cdot g$ azalır. II. yargı doğrudur.

Grafiğe bakılacak olursa S ve T cisimlerinin limit hızları eşittir. Fakat limit hızı belirleyen tek nicelik ağırlık olmadığı için ağırlıkları ile ilgili kesin bir yargıda bulunulamaz. III. yargı kesin değildir.

Cevap: B

18. Bir öğrenci hava ortamında 3m kütleli küre şeklindeki oyun hamurunu h yüksekliğinden serbest bıraktığında limit hıza ulaşmadan yere düştüğünü fark ediyor. Ardından bu oyun hamurunun m kütleli kısmını, m kütleli yapışkan kullanarak, m kütleli kağıda sarıp ilk duruma göre daha büyük bir küre oluşturarak h yüksekliğinden serbest bıraktığında yere ulaşmadan önce limit hıza ulaştığını gözlemliyor.

Bu olay ile,

I. Özdeş yağmur damlalarından buluttan düşenin limit hıza ulaşıp, bir ağaç yaprağından düşenin ulaşamaması,

II. Aynı yükseklikten düşen eşit kütleli cisimlerden yaprağın limit hıza ulaşıp, dalın ulaşamaması,

III. Aynı yükseklikten düşen özdeş yapraklardan en büyük kesit alanı yatay düzlemde olanın limit hıza ulaşıp, düşey düzlemde olanın ulaşamaması

durumlarından hangileri aynı ilke ile açıklanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Verilen örnekte kütle aynı olmasına rağmen limit hıza ulaşma durumunun farklı olması hava direncine maruz kalan en büyük dik kesit alanlarının farklı olması ile açıklanır.

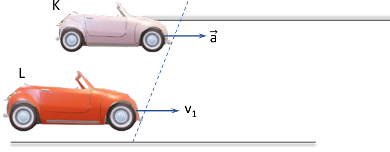
Özdeş yağmur damlalarından buluttan düşenin limit hıza ulaşıp, bir ağaç yaprağından düşenin ulaşamaması yeterli yükseklikten düşmemesi ile ilgilidir. I. yargı yanlıştır.

Aynı yükseklikten düşen eşit kütleli cisimlerden yaprağın limit hıza ulaşıp, dalın ulaşamaması kesit alanlarının farklı olmasından kaynaklanır. II. yargı doğrudur.

Aynı yükseklikten düşen özdeş yapraklardan en büyük kesit alanı yatay düzlemde olanın limit hıza ulaşıp, düşey düzlemde olanın ulaşamaması hava direncine maruz kalan dik kesit alanının farklı olmasından kaynaklanır. III. yargı doğrudur.

Cevap: D

19. Yatay düzlemdeki K ve L araçlarından L aracı, durgun olan K'nin yanına geldiği anda, K aracı $\vec{a}$ ivmesi ile hızlanmaya başlıyor. L aracı gittiği yolun yarısını sabit $\vec{v}_1$ ve diğer yarısını sabit $\vec{v}_2$ hızı ile alıyor.



t süre sonunda K aracı 2x ve L aracı x kadar yol aldığına göre a'yı veren ifade hangisidir?

A) $\dfrac{x}{8}\dfrac{v_1^2 \cdot v_2^2}{(v_1+v_2)^2}$ B) $\dfrac{16}{x}\dfrac{v_1^2+v_2^2}{v_1^2 \cdot v_2^2}$ C) $\dfrac{x}{16}\dfrac{(v_1+v_2)^2}{v_1 \cdot v_2}$

D) $\dfrac{16}{x}\dfrac{v_1^2 \cdot v_2^2}{(v_1+v_2)^2}$ E) $\dfrac{8}{x}\dfrac{v_1 \cdot v_2}{(v_1+v_2)^2}$

Çözüm:

L aracı için,

$$\frac{x}{2} = v_1 \cdot t_1 \rightarrow t_1 = \frac{x}{2v_1}$$

$$\frac{x}{2} = v_2 \cdot t_2 \rightarrow t_2 = \frac{x}{2v_2}$$

$$t = t_1 + t_2 = \frac{x}{2}\left(\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2}\right) \rightarrow t = \frac{x}{2}\left(\frac{v_1+v_2}{v_1 \cdot v_2}\right)$$

K aracı için,

$$2x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \rightarrow 2x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot \left[\frac{x}{2}\left(\frac{v_1+v_2}{v_1 \cdot v_2}\right)\right]^2$$

$$2\cancel{x} = \frac{a}{2} \cdot \frac{x^{\cancel{2}}}{4} \cdot \frac{(v_1+v_2)^2}{v_1^2 \cdot v_2^2} \rightarrow a = \frac{16}{x} \cdot \frac{v_1^2 \cdot v_2^2}{(v_1+v_2)^2}$$

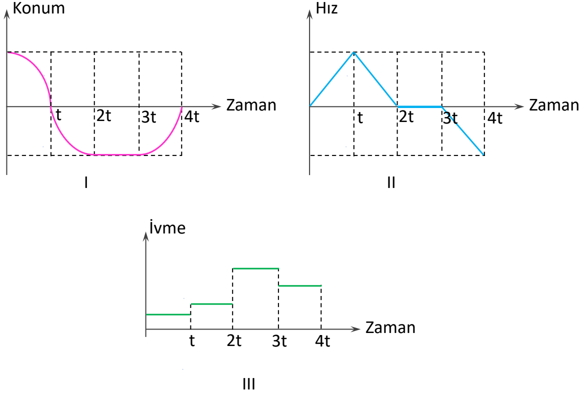
Cevap: D

1. Bir hareketliye ait;

- 0-t , t-2t zaman aralığında aynı yönde ilerliyor.
- 2t-3t zaman aralığında duruyor.
- t-2t ile 3t-4t zaman aralıklarında ivmeleri aynı yönlüdür.

bilgileri verilmektedir.

Bu hareketliye ait,

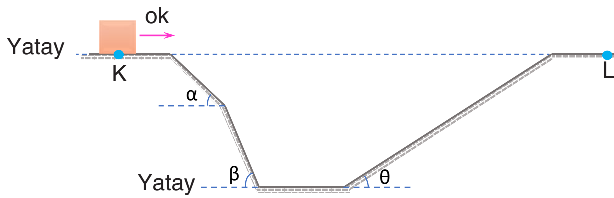


çizilen grafiklerden hangileri doğru olabilir?

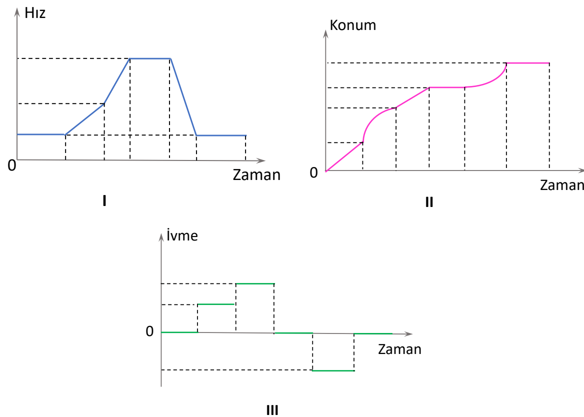
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

2. Yandan görünümü şekilde verilen yolun K noktasından sabit hızla geçen cisim, bir süre sonra L noktasına ulaşıyor.



Buna göre cismin hareketine ait,

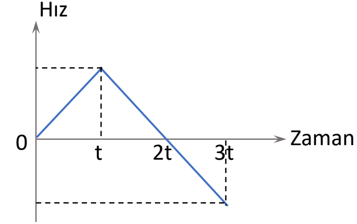


grafiklerinden hangileri cismin K-L arasındaki hareketine ait olabilir? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir. $\beta > \alpha > \theta$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

3. Doğrusal düzlemde hareket etmekte olan cismin 0-3t zaman aralığında hızının zamana bağlı değişim grafiği şekilde verilmiştir.



Bu grafiğe göre,

I. 0-t aralığında sabit ivme ile hızlanmıştır.

II. t anında yön değiştirmiştir.

III. 2t anında bir an durmuştur.

IV. 2t-3t aralığında sabit ivme ile hızlanmıştır.

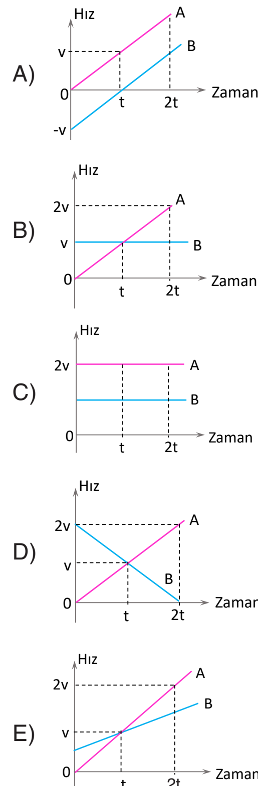
yargılarından hangisi yanlıştır?

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve II

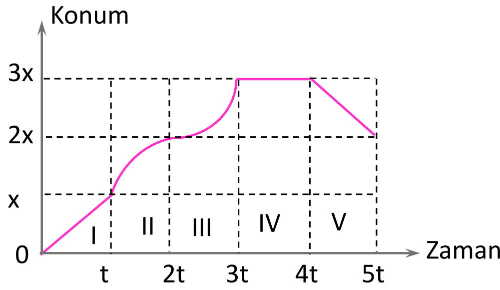
D) III ve IV E) I, II ve III

4. Doğrusal yolda trafik ışığında beklemekte olan A hareketlisi ile geriden gelen B hareketlisi yeşil ışık yandığında aynı anda ışığın yanından geçmektedir. Bir süre sonra A hareketlisi kendisini geçen sabit hızlı B hareketlisi ile tekrar yan yana gelmektedir.

Yeşil ışık yandıktan sonra tekrar yan yana gelinceye kadar geçen sürede A ve B hareketlilerine ait hız – zaman grafikleri hangisi olabilir?



5. Doğrusal bir yolda hareket eden araca ait konum-zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre, I, II, III, IV ve V numaralı bölgelerin hangilerinde araca etki eden net kuvvet sıfırdır?

A) Yalnız IV B) I ve II C) I, IV ve V
D) II, III ve IV E) III, IV ve V

6. **Doğrusal bir yörüngede düzgün hızlanan hareket yapan bir cisim ile ilgili,**

I. Hız vektörü ile ivme vektörü aynı yönlüdür.

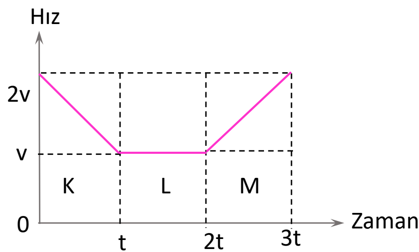
II. Hız vektörü ile yer değiştirme vektörü aynı yönlüdür.

III. İvme vektörü ile yer değiştirme vektörü zıt yönlüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Doğrusal yörünge üzerindeki bir hareketliye ait hız–zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Bu grafiğe göre hareketli,

I. K bölgesinde düzgün yavaşlamıştır.

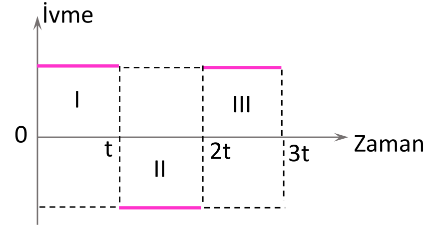
II. L bölgesinde durgundur.

III. K ve M bölgelerinde eşit büyüklükte net kuvvetler etkisindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

8. Doğrusal yolda hareket eden bir hareketliye ait ivme- zaman grafiği şekildeki gibi olup üç öğrenci grafiği incelemektedir.



Buna göre öğrencilerin grafikle ilgili olarak,

I. Öğrenci: Hareketli I. bölgede düzgün hızlanan, II. bölgede düzgün yavaşlayan, III. bölgede düzgün hızlanan hareket yapmıştır.

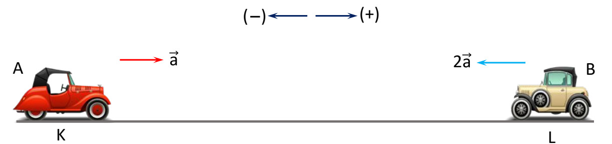
II. Öğrenci: Hareketli I. bölgede düzgün yavaşlayan, II. bölgede düzgün hızlanan, III . bölgede düzgün yavaşlayan hareket yapmıştır.

III. Öğrenci: 2t anında, t=0 anındaki hız büyüklüğüne sahiptir.

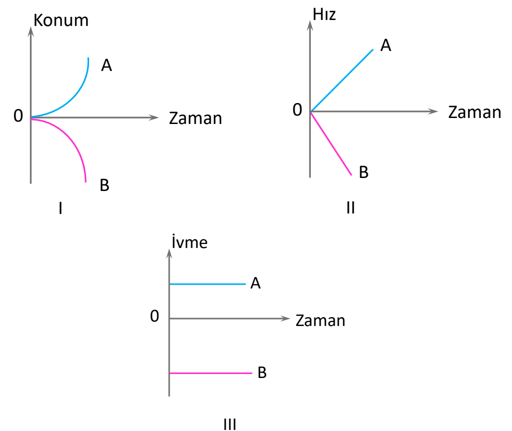
yaptıkları yorumlardan hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9. K ve L noktalarından birbirlerine doğru a ve 2a büyüklüğündeki ivmelerle duruştan harekete başlayan A ve B araçlarının konumları şekildeki gibidir.



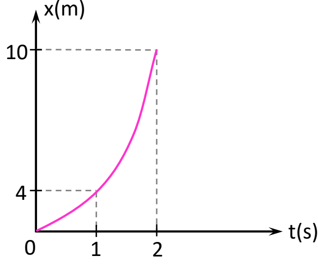
Buna göre araçlara ait,



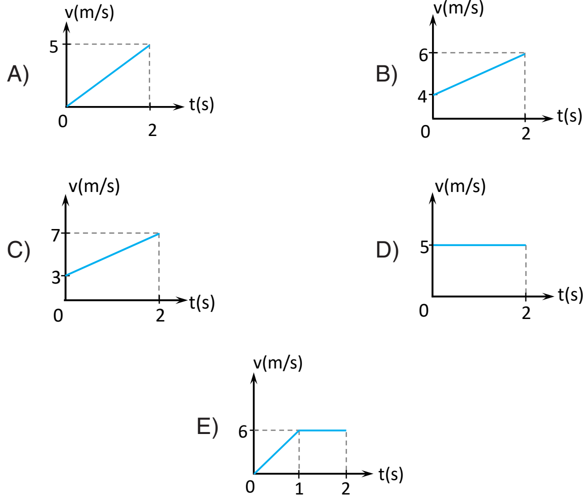
grafiklerden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

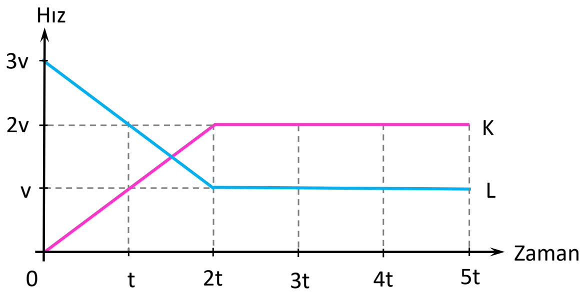
1. Doğrusal yolda sabit ivmeli hareket yapan bir aracın konum-zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre bu araca ait hız-zaman grafiği hangisidir?



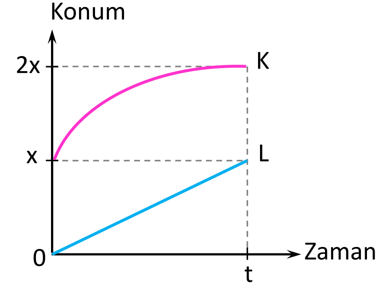
2. Başlangıçta yan yana bulunan ve aynı doğrultuda hareket eden K ve L araçlarına ait hız-zaman grafikleri şekilde verilmiştir.



Buna göre K ve L araçları kaç t anında tekrar yan yana gelirler?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. Doğrusal yolda hareket eden K ve L araçlarına ait konum-zaman grafikleri şekilde verilmiştir.



K ve L araçlarının hareketleri ile ilgili,

I. Ortalama hızları eşittir.

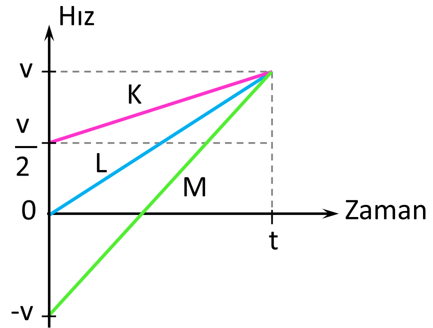
II. Başlangıçta K aracı hareket halindedir.

III. K ve L arasındaki mesafe yol boyunca sabit kalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Başlangıçta aynı noktada bulunan ve doğrusal yolda hareket etmekte olan K, L ve M araçlarına ait hız-zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. t anında araçlar yan yanadır.

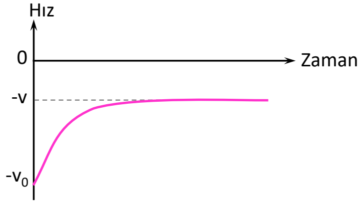
II. En büyük yer değiştirmeyi M aracı yapmıştır.

III. İvmesi en büyük olan araç M'dir

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

5. Yeterince yükseklikten $\vec{v}_0$ hızı ile yere doğru fırlatılan cisme ait hız-zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Cisim yere çarptığında hızı v büyüklüğünde olduğuna göre,

I. Cismi serbest bırakma,

II. $\vec{v}_0$'dan daha büyük bir hızla fırlatma,

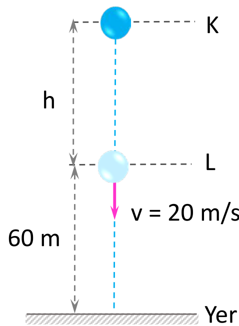
III. Hava yoğunluğunun daha büyük olduğu ortamda deneyi tekrarlama

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa v değeri ilk durumuna göre değişmez?

A) Yalnız III B) I ya da II C) I ya da III

D) II ya da III E) I ya da II ya da III

6. Hava sürtünmesinin ihmal edildiği ortamda bir cisim K seviyesinden serbest bırakılmaktadır.



Cisim L seviyesinden 20 m/s hız büyüklüğü ile geçtiğine göre,

I. K'den L'ye gelme süresi 2 saniyedir.

II. h yüksekliği 20 metredir.

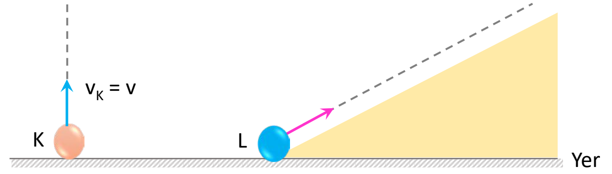
III. Yere çarpma hızının büyüklüğü 40 m/s'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? ($g = 10\ m/s^2$)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

7. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda K cismi düşey doğrultuda v büyüklüğünde hızla düşey yukarı yönde atılırken aynı anda L cismi de yer seviyesinden eğik düzlem üzerinde aynı büyüklükte hızla atılmaktadır.



Buna göre K ve L cisimlerine ait,

I. Atıldıkları noktaya geri gelme süreleri,

II. Yerden maksimum yükselme miktarları,

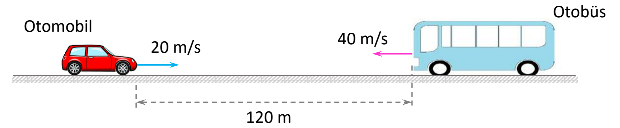
III. İvmelerinin büyüklükleri,

niceliklerinden hangileri iki cisim için de eşittir? (Eğik düzlem uzunluğu yeterince büyüktür.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

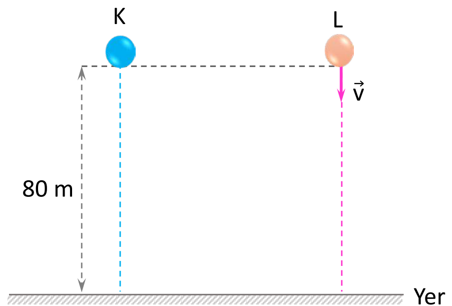
8. Aralarında 120 m mesafe bulunan otomobil ve otobüs şekilde verilen 20 m/s ve 40 m/s büyüklüğünde hızlarla hareket etmektedir. Araç sürücüleri birbirilerini fark ettikleri anda şekildeki konumda olup otomobil $5\ m/s^2$ 'lik ivme ile yavaşlamaya başlıyor.



Buna göre araçların birbirine çarpmaması için sabit ivme ile yavaşlayan otobüsün ivmesinin büyüklüğü en az kaç m/s^2 olmalıdır?

A) 8 B) 10 C) 12 D) 16 E) 18

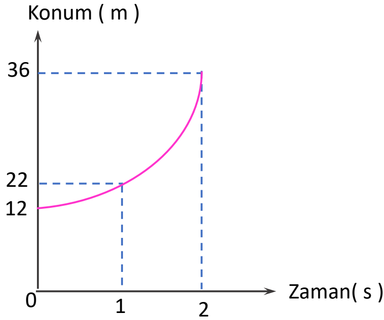
9. Hava sürtünmesinin ihmal edildiği ortamda 80 m yükseklikte K ve L cisimleri bulunmaktadır. K cismi serbest bırakıldıktan 2 saniye sonra L cismi de düşey aşağı doğru v büyüklüğünde hızla atılmaktadır.



K ve L cisimleri yere aynı anda çarptıklarına göre L cisminin fırlatılma hızının büyüklüğü v kaç m/s'dir? ($g = 10\ m/s^2$)

A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

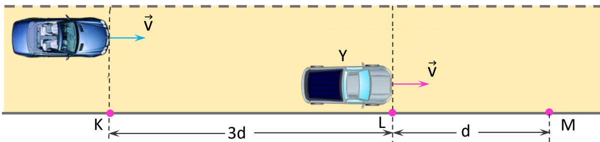
1. Doğrusal yörüngede düzgün hızlanan bir araca ait konum zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Grafiğe göre aracın 2.saniye sonundaki hızı kaç m/s 'dir?

A) 8 B) 12 C) 16 D) 20 E) 24

2. Doğrusal yolda sabit $\vec{v}$ hızlarıyla aynı yöne gitmekte olan X ve Y araçları t=0 anında şekilde gösterilen konumlarında bulunmaktadır. Tam bu anda X aracı $\vec{a}_X$ ivmesi ile hızlanmaya başlarken Y de $\vec{a}_Y$ ivmesi ile yavaşlamaya başlıyor.



Y aracının ön kısmı M hizasında durduğu anda X aracının ön kısmı M hizasından geçtiğine göre araçların a_X ve a_Y ivmelerinin büyüklükleri oranı $\frac{a_X}{a_Y}$ kaçtır?

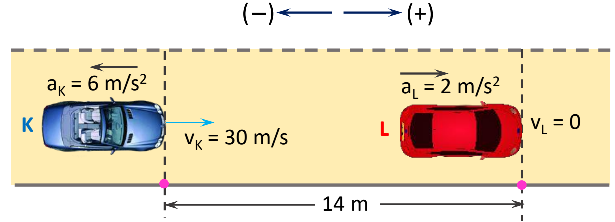
A) 2 B) $\frac{5}{2}$ C) 3 D) $\frac{7}{2}$ E) 4

3. Doğrusal raylar üzerinde sabit hızla hareket etmekte olan 5m kütleli yük treninin m kütleli vagonu aniden lokomotiften ayrılıyor. Ayrılan vagon durduğunda lokomotifle arasındaki mesafe 100 metredir.

Buna göre ayrılan vagon duruncaya kadar kaç metre yol almıştır?

A) 20 B) 40 C) 60 D) 80 E) 100

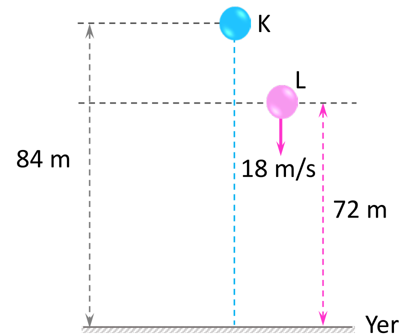
4. Şekilde aynı doğrusal yörüngede bulunan K ve L araçlarından K'nin hızı (+) yönde 30 m/s, L ise hareketsiz verilmiştir. İki araç arasında 14 metre mesafe olduğu anda K aracı (-) yönde 6 m/s^2 ivme ile hareketine devam ediyor. L ise (+) yönde 2 m/s^2 ivme ile hareket etmeye başlıyor.



Araçların bu andan sonra ivmeleri değişmediğine göre ön uçları 2. kez aynı hizaya kaç saniye sonra gelir?

A) 3 B) $\frac{7}{2}$ C) 4 D) $\frac{9}{2}$ E) 7

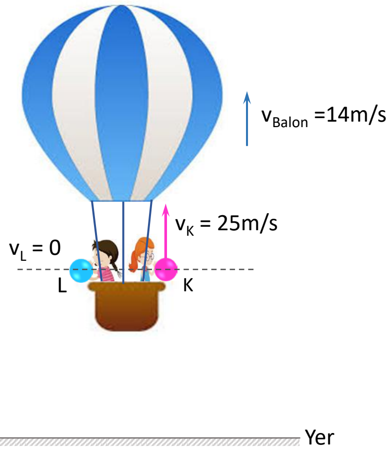
5. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda şekildeki K ve L cisimleri yerden sırasıyla 84 m ve 72 m yüksekliklerde tutulmaktadır.



L 'nin 18 m/s hızla düşey aşağı yönde atıldığı anda K, düşey doğrultuda hangi hızla düşey aşağı atılırsa cisimler yere aynı anda çarparlar? (g = 10 m/s^2)

A) 20 B) 23 C) 25 D) 27 E) 29

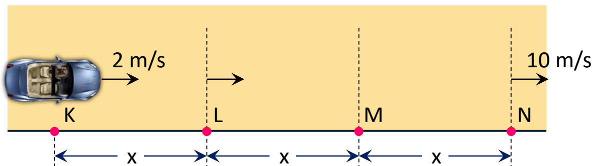
6. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği ortamda düşey doğrultuda 14 m/s 'lik sabit hızla şekildeki gibi yükselmekte olan sıcak hava balonundan K cismi, balona göre 25 m/s hızla düşey yukarı yönde atıldığı anda L cismi de balona göre serbest bırakılmaktadır.



K cismi, atan kişi tarafından yakalandığında L ile arasındaki düşey mesafe kaç metre olur? (g = 10 m/s^2; Toplar atıldıktan sonra balonun hızında meydana gelen değişim dikkate alınmayacak; Balon yerden yeterince yüksektir.)

A) 55 B) 70 C) 117 D) 125 E) 195

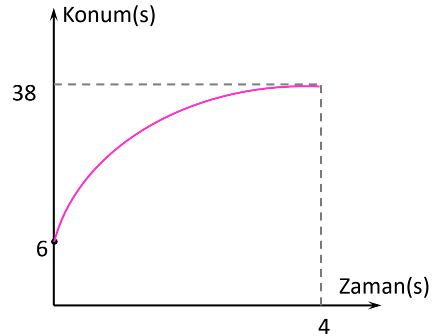
7. Doğrusal yolda düzgün hızlanan hareket yapan bir araç şekildeki gibi eşit aralıklara bölünmüş yolun K noktasından 2 m/s hızla N'den ise 10 m/s hızla geçmektedir.



Buna göre aracın ön ucu L hizasından geçerken hızının büyüklüğü kaç m/s 'dir?

A) 4 B) $\frac{14}{3}$ C) 6 D) 7 E) 8

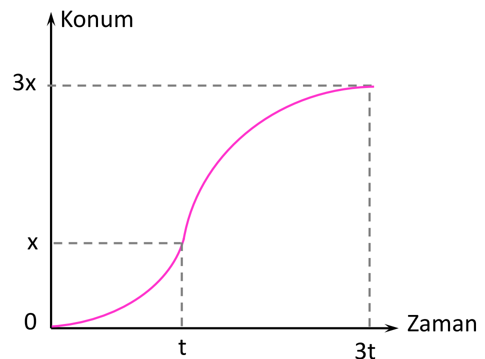
8. Doğrusal bir yolda sabit ivme ile hareket eden araca ait konum-zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Aracın 4 s sonundaki hızı başlangıçtaki hızının $\frac{1}{3}$ 'ü olduğuna göre, aracın ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

9. Doğrusal yolda hareket etmekte olan araca ait konum zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Aracın sabit ivmeli hareket yaptığı bilindiğine göre,

I. Araç duruştan harekete başlamıştır.

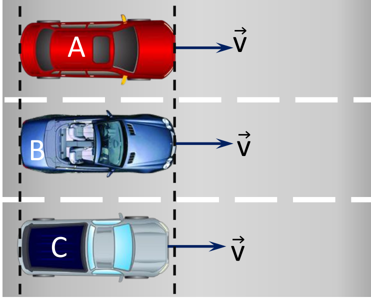
II. Aracın t = 0 ve 3t anlarında hızları eşittir.

III. Hızlanma ivmesinin büyüklüğü yavaşlama ivmesinin iki katı büyüklüğündedir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

1. Yatay düzlemde doğrusal bir yörüngede hareket eden A, B ve C araçları şekilde verilmiştir. Araçlar şekildeki konumlarında eşit $\vec{v}$ hızları ile hareket ederken A aracı $\vec{a}$ ivmesi ile hızlanmaya, C aracı $-\vec{a}$ ivmesi ile yavaşlamaya başlıyor. C aracı t sürede x kadar yol alıp dururken, A aracı aynı ivme ile hareketine devam ediyor.



B aracı sabit hız ile hareketine devam ettiğine göre,

I. B aracı t anında A ve C'nin arasındadır.

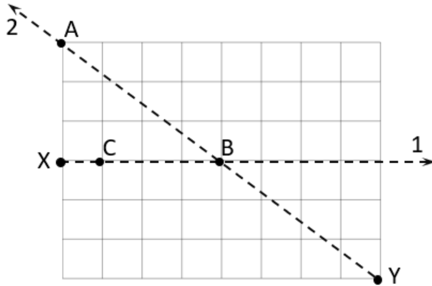
II. A aracı 2t sürede 8x kadar yol alır.

III. t anında C aracının A aracına göre konumu $-2\vec{x}$'tir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Boyutları ihmal edilecek kadar küçük olan araçlar, eşit genişlikteki şeritlerin ortasında hareket etmektedir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Eşit karelere bölünmüş, yatay düzlemdeki X ve Y araçları şekildeki konumlarında dururken, X aracı sabit büyüklükte a ivmesi ile 1 yönünde, Y aracı ise sabit büyüklükte 2a ivmesi ile 2 yönünde aynı anda hızlanmaya başlıyor.



X aracı t anında C noktasına ulaştığına göre,

I. X aracı 2t anında B noktasına ulaşır.

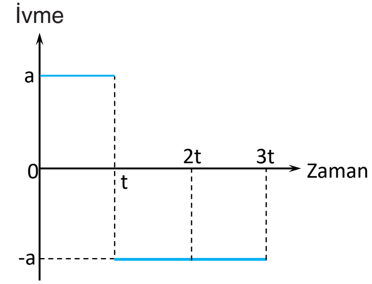
II. Y aracı $\sqrt{5}t$ anında A noktasına ulaşır.

III. 2t anında X ve Y araçları arası mesafe 3 birimdir.

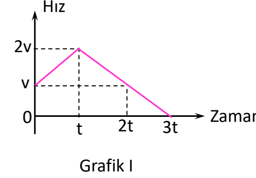
yargılarından hangileri doğrudur? (Özdeş karelerin her bir kenarı 1 birimdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

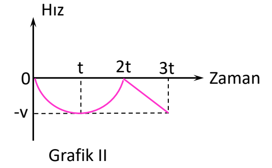
3. Doğrusal bir yörüngede hareket eden bir aracın ivme-zaman grafiği şekilde verilmiştir.



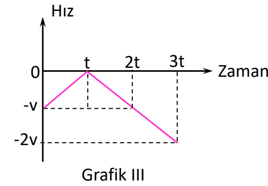
Buna göre,



Grafik I



Grafik II

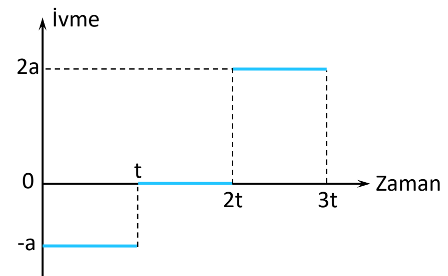


Grafik III

verilenlerinden hangileri bu araca ait çizilmiş bir hız-zaman grafiği olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

4. Doğrusal bir yörüngede hareket eden bir hareketlinin ivme-zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre hareketli,

I. 0-t zaman aralığında – yönde hızlanmıştır.

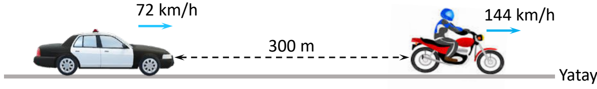
II. t-2t zaman aralığında hızı değişmemiştir.

III. 0-3t zaman aralığında hızı a·t kadar artmıştır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

5. 72 km/h sabit sürat ile hareket eden bir polis aracındaki polisler, 144 km/h sabit sürat ile hareket eden bir motosikletin hız limitlerine uymadığını fark ediyor.



Araçlar şekildeki konumlarında iken 2 m/s^2 sabit ivme ile hızlanmaya başlayan polis aracı, motosikletliye kaç saniye sonra yetişir?

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 60

6. Doğrusal yolda sabit süratle hareket eden X ve Y araçlarının süratleri sırası ile 30 m/s ve 20 m/s 'dir. X ve Y araçları aynı anda sırası ile $\vec{a}_X$ ve $\vec{a}_Y$ sabit ivmeleri ile yavaşlayıp t sürede süratlerini v'ye düşürüyorlar.

t sürede X'in Y 'den ne kadar fazla yol aldığını bulabilmek için,

I. $\vec{a}_X$

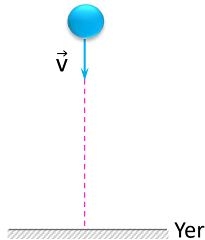
II. $\vec{a}_Y$

III. t

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğünün bilinmesi gerekli ve yeterlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7. Bir cisim yer çekimi ivmesinin sabit olduğu hava ortamında, $\vec{v}$ hızı ile şekildeki gibi düşey aşağı yönde atılıyor.



Buna göre cisim yere düşene kadar,

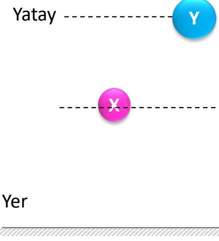
I. Hızlanan

II. Yavaşlayan

III. Sabit hızlı

hareketlerinden hangilerini yapabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. 

Aynı maddeden yapılmış küresel X ve Y cisimleri yer çekimi ivmesinin sabit olduğu ortamda yeterince yüksekten şekildeki gibi serbest bırakılıyor.

Y cisminin kütlesinin X 'inkinden büyük olduğu bilindiğine göre, cisimler yere ulaşmadan önceki herhangi bir anda,

I. Anlık hız

II. Anlık ivme

III. Cisimlere etki eden hava direnci

niceliklerinden hangileri iki cisim için de eşit olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Durgun halden harekete geçen bir araç doğrusal bir yörüngede sabit $\vec{a}$ ivmesi ile t süre hızlanıp, kazandığı $\vec{v}$ hızı ile hareketine sabit hızla devam ediyor.

t sürede aracın aldığı yol bilindiğine göre, 2t sürede alınan yolu bulabilmek için,

I. $\vec{v}$

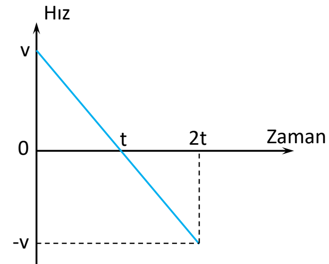
II. $\vec{a}$

III. t

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğünün bilinmesine gerek yoktur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

10. Doğrusal yörüngede hareket eden bir hareketlinin hız-zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Hareketlinin 0-t ve t-2t zaman aralığında,

I. İvme

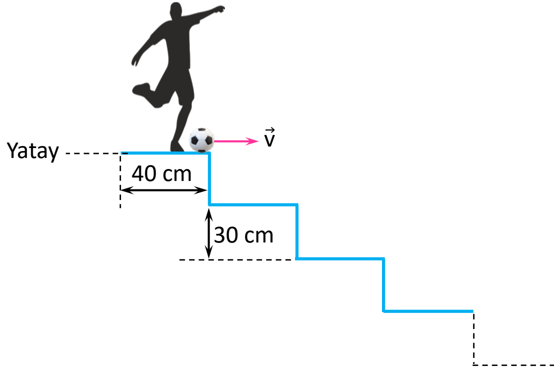
II. Yer değiştirme

III. Ortalama sürat

niceliklerinden hangileri eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

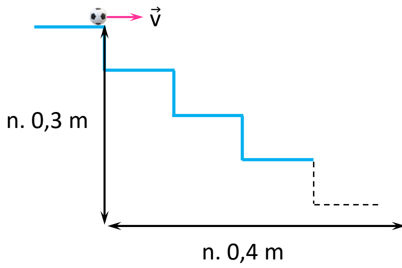
1. Turistik gezi için Roma'ya giden Kaan, genişliği 40 cm, yüksekliği 30 cm olan 136 basamaklı İspanyol Merdivenleri'nin en üst basamağının uç noktasında duran topa yatay zemine paralel 4 m/s hızla vuruyor.



Top basamaklardan birinin uç kısmına çarptığı anda, topun zemine olan düşey mesafesi kaç metredir? (g =10 m/s²)

A) 37 B) 38 C) 39 D) 40 E) 41

Çözüm:



Top n. basamağa düşmüş olsun.

x = 0,4 m ; h = 0,3 m

$n \cdot h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$

Düşeyde aldığı yol: $n \cdot 0,3 = 5 \cdot t^2$

Yatayda aldığı yol: $n \cdot 0,4 = 4t$

İki denklem oranlanırsa $t = \frac{3}{5}$ s bulunur.

$n \cdot 0,4 = 4t$ bağıntısında t yerine yazılırsa

$n \cdot 0,4 = 4 \cdot \frac{3}{5}$

n = 6 olur.

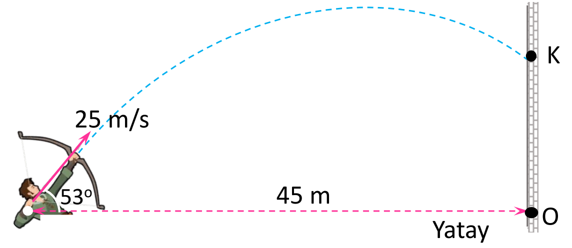
Topun çarptığı basamağın zemine olan düşey uzaklığı:

136 – 6 = 130 basamak vardır. Buna göre bu uzaklık;

= 130 . 0,3 = 39 m olur.

Cevap: C

2. Okçuluk sporu ile ilgilenen bir sporcu 45 m uzaklıktaki düşey duvara yatayla 53°lik açı yapacak şekilde 25 m/s hızla ok atıyor.



Buna göre,

I. Okun uçuş süresi 3 s'dir.

II. Çıkabileceği maksimum yükseklik 30 m'dir.

III. Okun duvara çarptığı K noktasının O noktasına olan düşey uzaklığı 15 m'dir.

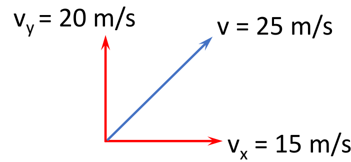
yargılarından hangileri doğrudur?

(sin 53° = 0,8; cos 53° = 0,6; g = 10 m/s²)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Okun hızı bileşenlerine ayrılarak yatay ve düşey hız bileşenleri bulunur.



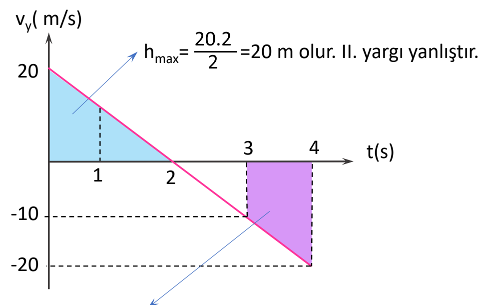
Okun yatayda aldığı yol: $x = v_x \cdot t$

$45 = 15 \cdot t$

t = 3 s'dir.

Cisim uçuş süresi 3 s bulunur. I. yargı doğrudur.

Okun düşey doğrultudaki hızının zamana bağlı grafiği şekildeki gibi olur.



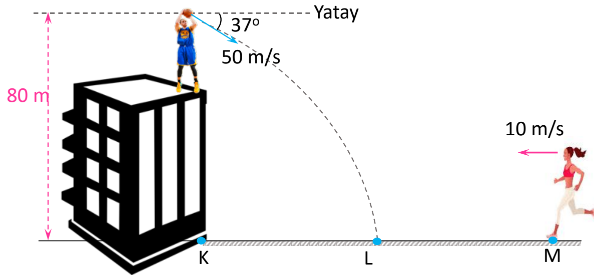
Grafikte yamuğun alanı OK düşey mesafesine eşittir.

Yamuğun alanı = |OK| = $\frac{(10+20) \cdot 1}{2}$ = 15 m bulunur.

III. yargı doğrudur.

Cevap: D

3. Yüksekliği 78 m olan binanın terasındaki Efe, sabit büyüklükte 10 m/s hızla gelmekte olan Ece'yi M noktasında görünce elindeki topu yatay doğrultu ile 37°lik açı yapacak şekilde 50 m/s hızla eğik olarak atıyor.

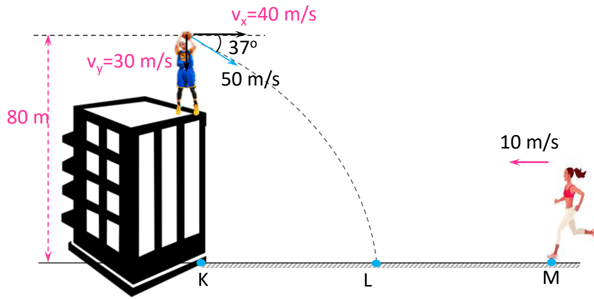


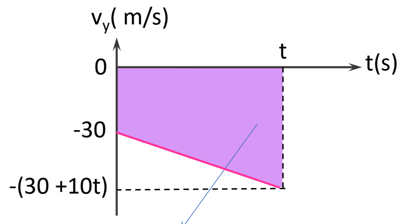
Ece, L noktasına geldiği anda top ayağına çarptığına göre, topun atıldığı noktanın düşeyinde bulunan K noktası ile M noktası arasındaki yatay uzaklık kaç metredir?

(Efe'nin boyu + top = 2 m; sin37° =0,6; cos37° = 0,8; Hava direnci ihmal edilmiştir; g =10 m/s²)

A) 60 B) 70 C) 80 D) 90 E) 100

Çözüm:





Yamuğun alanından;

$$-80 = -\frac{(30 + 30 + 10t)}{2} \cdot t$$

$t^2 + 6t - 16 = 0$ denklemi çözümlenirse;

t -2

t +8

t = 2 s bulunur.

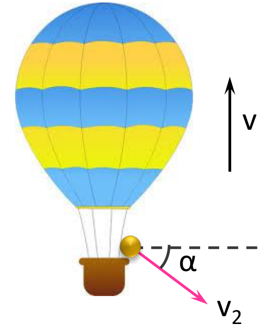
|KL| = 40 · t

|LM| = 10 · t

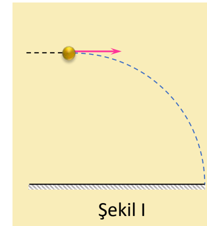
|KM| = 50 · t = 50 · 2 = 100 m olur.

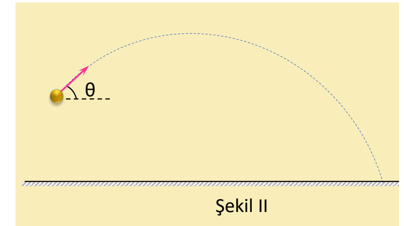
Cevap: E

4. Düşey yukarı yönde $\vec{v}_1$ hızı ile yükselen balondan yatay doğrultu ile α açısı yaparak, balona göre $\vec{v}_2$ hızı ile şekildeki gibi atılıyor.

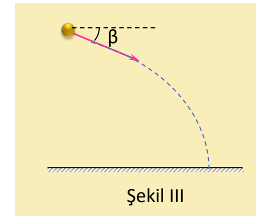


Yerden bakan gözlemci topun hareketini,


Şekil I



Şekil II



Şekil III

Şekil I, Şekil II ve Şekil III'te verilen görsellerden hangisi gibi görebilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

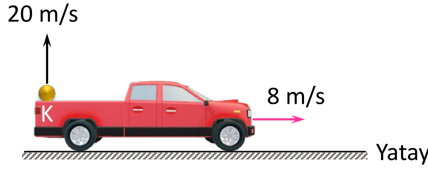
Topun düşey hız büyüklüğü balonun düşey hız büyüklüğüne eşit ise Şekil I olabilir.

Topun düşey hız büyüklüğü balonun düşey hız büyüklüğünden küçük ise Şekil II olabilir.

Topun düşey hız büyüklüğü balonun düşey hız büyüklüğünden büyük ise Şekil III olabilir.

Cevap: E

5. Doğrusal yolda 8 m/s sabit hızla yol alan kamyonetin üzerindeki K noktasından, araca göre düşey yukarı yönde 20 m/s hızla bir cisim atılmaktadır.



Buna göre cisim,

I. Havada 4 s kalmıştır.

II. Aracın 32 m gerisine düşmüştür.

III. Yatay zeminde duran gözlemciye göre eğik atış hareketi yapmıştır.

IV. K noktasına düşmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur? (Hava sürtünmeleri ihmal edilmiştir; $g = 10\ m/s^2$)

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III D) I, III ve IV E) II, III ve IV

Çözüm:

Topun uçuş süresi:

$v_{Son} = v_O - a \cdot t_{Çıkış}$

$0 = 20 - 10 \cdot t_{Çıkış}$

$t_{Çıkış} = 2$ s ve $t_{Uçuş} = 2t_{Çıkış} = 4$ s bulunur. I. yargı doğrudur.

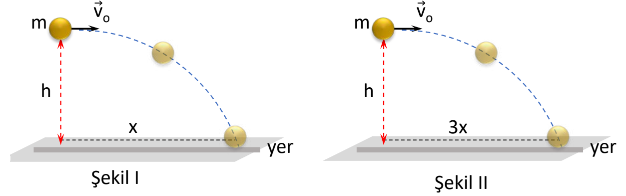
Top, atıldığı anda arabanın hızına eşit bir yatay hıza eşit olduğuna göre topun yatayda aldığı yol:

$x = v_{Araba} \cdot t = 8 \cdot 4 = 32$ m olur. 4 s'lik sürede araba da aynı yönde 32 m yol aldığı için cisim yine K noktasına düşer. Buna göre II. yargı yanlış ve IV. yargı doğrudur.

Yatay zeminde duran gözlemci için cismin hem yatay hem de düşey hız bileşeni vardır. Bu yüzden topun hareketi eğik atış gibi görür. III. yargı doğrudur.

Cevap: D

6. Çekim ivmesinin $\vec{g}_X$ olduğu X gezegeninde yerden h kadar yükseklikten $\vec{v}_o$ hızı ile Şekil I'deki gibi yatay atış hareketi yapan m kütleli cisim yatayda x yolunu alarak yere düşüyor. Aynı cisim çekimi ivmesinin $\vec{g}_Y$ olduğu Y gezegeninde h yüksekliğinden $\vec{v}_o$ hızı ile Şekil II'deki gibi yatay doğrultuda atıldığında ise yatayda 3x kadar yol alarak yere çarpıyor.

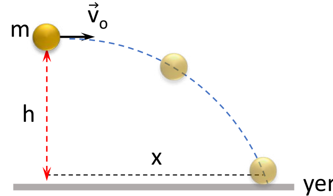


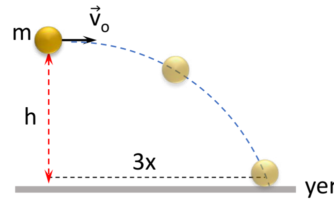
Sürtünmeler ihmal edildiğine göre, gezegenlerin çekim ivmelerinin büyüklüklerinin oranı $\frac{g_X}{g_Y}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{1}{3}$ C) 1 D) 3 E) 9

Çözüm:

Cisim yatayda sabit hızlı hareket yapacağından yatayda aldığı yol için, $\Delta\vec{x} = \vec{v}_o \cdot t$ denklemi kullanılabilir.





X gezegeni için $\rightarrow x = v_o \cdot t_X$

Y gezegeni için $\rightarrow 3x = v_o \cdot t_Y$

$\rightarrow t_Y = 3 \cdot t_X \rightarrow t_X = t \rightarrow t_Y = 3t$ diyebiliriz.

Her iki durumda da cismin düşeyde aldığı yollar eşit olduğuna göre $h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ denklemi kullanılırsa,

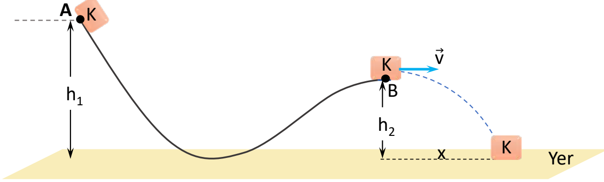
X gezegeni için $\rightarrow h = \frac{1}{2} \cdot g_X \cdot t^2$

Y gezegeni için $\rightarrow h = \frac{1}{2} \cdot g_Y \cdot 9t^2$

$\rightarrow \frac{g_X}{g_Y} = 9$ bulunur.

Cevap: E

7. Çekim ivmesinin $\vec{g}$ olduğu ortamda düşey kesiti verilen platformun h_1 yüksekliğindeki A noktasından serbest bırakılan m kütleli K cismi şekildeki yörüngeyi izleyerek yerden h_2 yüksekliğindeki B noktasına geliyor. K cismi yatay $\vec{v}$ hızı ile platformu terk edip yatayda x yolunu alarak yere çarpıyor.



x mesafesinin artması için,

I. h_1 yüksekliğini artırmak

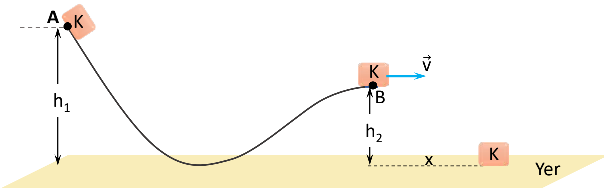
II. Sistemi çekim ivmesi g'den küçük olan bir ortama taşımak

III. m kütlesini azaltmak

işlemlerinden hangisini tek başına yapmak yeterli olur? (Sürtünmelerin ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da II E) II ya da III

Çözüm:



Cismin yatayda aldığı x mesafesi cismin B noktasındaki yatay hızıyla ve havada kalma süresiyle doğru orantılıdır. ($x = v \cdot t$)

Buna göre,

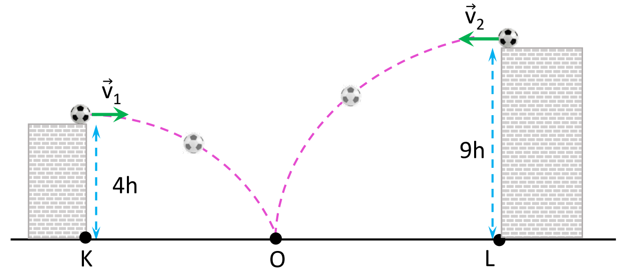
h_1 yüksekliği artarsa cismin B noktasındaki yatay hızı da artar dolayısıyla x mesafesi artar. I. yargı doğrudur.

g azalırsa v de azalır fakat cismin uçuş süresi de aynı oranda artar. "x = v . t" olduğundan x değişmez. II. yargı yanlıştır.

Sürtünmeler ihmal edildiği için m kütlesi x mesafesini etkilemez. III. yargı yanlıştır.

Cevap: A

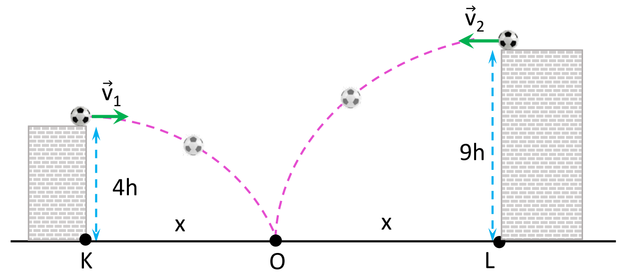
8. Sürtünmesiz ortamda 4h yüksekliğinden $\vec{v}_1$ hızı ve 9h yüksekliğinden $\vec{v}_2$ hızı ile yatay doğrultuda belirtilen yönlerde atılan toplar yatay zemindeki O noktasına düşmektedir.



O noktası K-L uzaklığının orta noktası olduğuna göre, topların atış hızlarının büyüklükleri oranı $\frac{v_1}{v_2}$ kaçtır?

A) $\frac{4}{9}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{9}{4}$

Çözüm:



Toplar yatayda sabit hızlı hareket, düşeyde ise serbest düşme hareketi yapar.

4h yüksekliğindeki topun havada kalma süresi 2t olursa, 9h yüksekliğindeki topun havada kalma süresi 3t olur.

Topların yatayda aldıkları yollar eşit olduğuna göre,

$x = v \cdot t$ formülünde bilinen değerleri yerine yazılırsa,

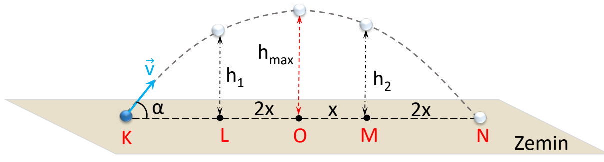
$x = v_1 \cdot 2t$

$x = v_2 \cdot 3t$ denklemi elde edilir. İki denklem oranlanırsa;

$\frac{v_1}{v_2} = \frac{3}{2}$ olarak bulunur.

Cevap: D

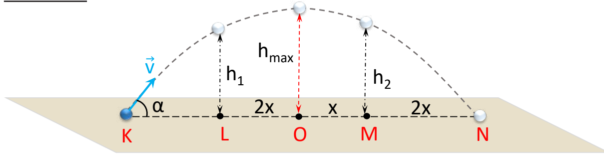
9. Sürtünmesiz ortamda yatay düzlemdeki K noktasından eğik atılan cisim şekildeki yörüngeyi izleyerek N noktasına düşüyor.



|LO| ve |MN| arası uzaklıklar eşit olup 2x ve |OM| arası uzaklık x olduğuna göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{5}{8}$ C) 1 D) $\frac{8}{5}$ E) 2

Çözüm:



Cismin uçuş süresince yatay hızı değişmediğine göre, yatayda alınan yollar o aralıktaki uçuş süresiyle doğru orantılı olacaktır.

K-O ve O-N arası mesafeler eşit olduğuna göre, K-L arası mesafeye x diyebiliriz.

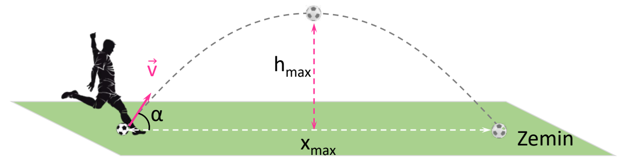
Bu durumda cismin K-L arasını t, L-O arasını 2t, O-M arasını t ve M-N arasını 2t sürede aldığını varsayabiliriz. Toplam uçuş süresi 6t, maksimum yüksekliğe çıkış süresi 3t olur.

h, 3h, 5h … kısa yolunu kullanarak h_{max}'ın 9h olduğunu, h_1'in 5h olduğunu h_2'nin de 8h olduğunu buluruz.

Bu durumda $\frac{h_1}{h_2} = \frac{5h}{8h} = \frac{5}{8}$ bulunur.

Cevap: B

10. Bir futbolcu yatayla α açısı yapacak şekilde topa vurduğunda, t süre içinde top en fazla h_{max} yüksekliğine çıkıp yatayda x_{max} kadar yol alarak zemine düşüyor.



Futbolcu aynı vuruşu yer çekimi ivmesinin daha büyük olduğu bir ortamda yapmış olsaydı,

I. t süresi

II. h_{max} yüksekliği

III. x_{max} mesafesi

niceliklerinden hangileri azalırdı? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

Çözüm:

$t_{uçuş} = \frac{2 \cdot v_{düşey}}{g}$ ifadesine göre yer çekimi ivmesi ile uçuş süresi ters orantıdır.

Futbolcu aynı vuruşu yer çekimi ivmesinin daha büyük olduğu bir ortamda yaparsa t süresi azalır. I. yargı doğrudur.

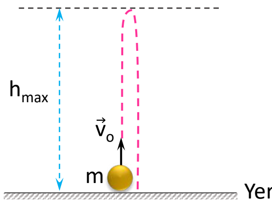
$h_{max} = \frac{(v_{düşey})^2}{2 \cdot g}$ ifadesine göre g arttığı için h_{max} azalır. II. yargı doğrudur.

Topun yatayda aldığı yol $t_{Uçuş}$ ile doğru orantılıdır.

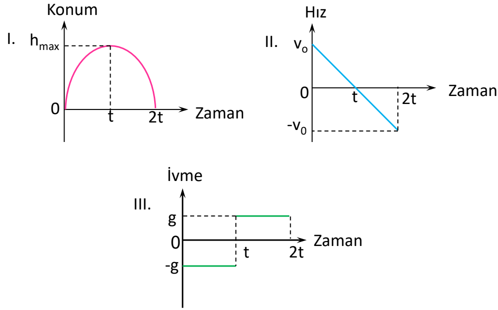
$x_{max} = v_{Yatay} \cdot t_{Uçuş}$ bağıntısına göre $t_{Uçuş}$ azaldığı için x_{max} azalır. III. yargı doğrudur.

Cevap: E

11. Hava sürtünmesinin ihmal edildiği yer çekimi ivmesinin g olduğu bir ortamda, yukarı doğru $\vec{v}_0$ hızı ile atılan m kütleli cisim şekildeki gibi t sürede h_{max} yüksekliğine çıkarak 2t sürede atıldığı noktaya geri düşüyor.



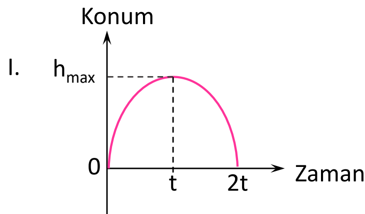
Cismin bu hareketine ait,



grafiklerinden hangileri doğru çizilmiştir? (Cismin ilk hareket yönü pozitif yön olduğu kabul edilmiştir.)

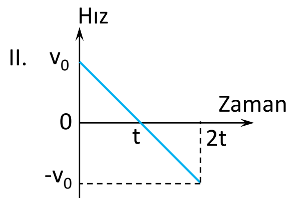
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

Çözüm:

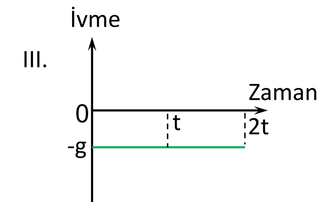


Cisim h_{max}'a çıkıp başladığı konuma geri dönüyor.

I. grafik doğrudur.



Cismin hız büyüklüğü çıkarken azalıp sıfır oluyor, dönerken ters yönde sabit ivme ile artıyor ve atıldığı hız büyüklüğü ile yere çarpıyor. II. grafik doğrudur.



Cismin hareketi boyunca ivmesi, yer çekimi ivmesidir. Yukarı yön (+) kabul edilmiştir.

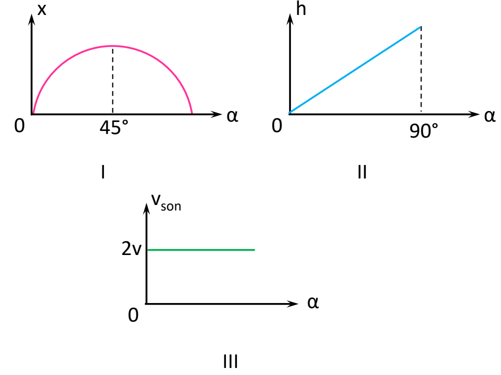
Grafik 0-2t zaman aralığı boyunca (-) yönde ve sabit büyüklükte olmalıydı. Grafiğin 0-t zaman aralığı doğru fakat t-2t zaman aralığında yanlıştır.

III. grafik yanlıştır.

Cevap: D

12. Bir öğrenci aynı süratle top atan araç ile eğik atış denemeleri yapıyor. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda v sürati ile eğik olarak fırlattığı bir topun yatayla yaptığı açı α, çıkabildiği maksimum yükseklik h, menzili x ve yere çarpma sürati v_{son} olmaktadır. Öğrenci bu deneyi $0 < \alpha < 90°$ olacak şekilde farklı açılarda tekrar edip sonuçları kaydediyor.

Öğrenci kaydettiği değerleri kullanarak,



grafiklerinden hangilerini çizilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

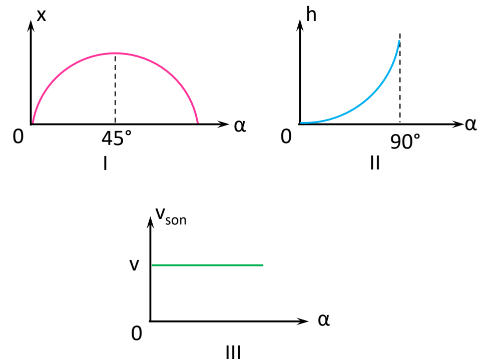
Çözüm:

Eğik atış yapan bir cismin yatayda aldığı yola menzil denir ve $x = v^2 \cdot \sin2\alpha / g$ formülü ile hesaplanır. İlk hız v, yer çekimi ivmesi g sabit olduğu için menzil sadece cismin yatay ile yaptığı açı α'ya bağlı olarak değişir. α = 45°de sin2α = 90° olacağı için menzil maksimum değerini alır. I. grafik doğrudur.

Eğik atılan cismin düşeyde çıkabileceği en yüksek noktanın atıldığı nokta ile arasındaki düşey mesafe maksimum yüksekliktir ve $h_{max} = \frac{v_y^2}{2g}$ ile hesaplanır. v_y ilk hızın düşey bileşenidir ve $v_y = v \cdot \sin\alpha$ ile hesaplanır. Görüleceği gibi maksimum yükseklik sinα'nın karesi ile doğru orantılıdır. Grafik sinüzoidal bir grafik olmalıdır. II. grafikteki gibi doğrusal olamaz. II. grafik yanlıştır.

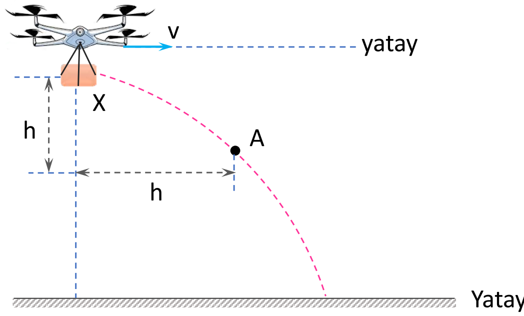
Eğik atılan cisim, yere atıldığı hız büyüklüğü ile düşer. Yatayla yapılan açı değişse de yere çarpma hızı değişmez. III. grafikteki gibi sabit olmalı ama v hız büyüklüğü ile atıldığı için yere çarpma hızları da v büyüklüğünde olmalıdır. Grafikte 2v verildiği için III. grafik yanlıştır.

Doğru olarak çizilmiş grafikler şekillerde verilmiştir.



Cevap: A

13. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda sabit v sürati ile yatayda ilerleyen uçangözden(drone) serbest bırakılan X yardım paketi şekildeki konumundan t süre sonra yatayda ve düşeyde eşit h yolunu alıp A noktasına ulaşıyor.



Boyutları ihmal edilecek kadar küçük olan yardım paketi 2t anında yere çarptığına göre,

I. Uçangözün yerden yüksekliği 4h'dir.

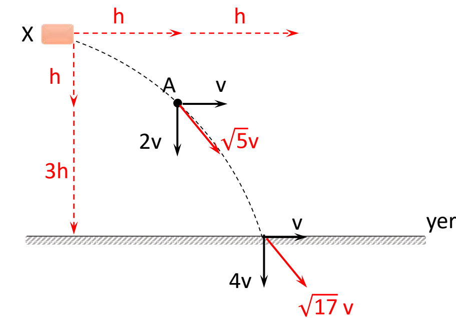
II. A noktasında hızının büyüklüğü $\sqrt{2}$v'dir.

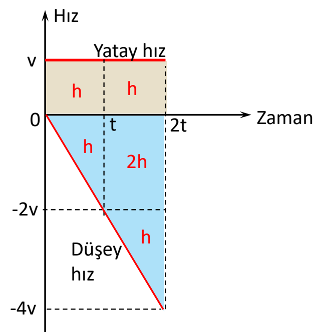
III. Yere çarpma hızının büyüklüğü $\sqrt{17}$v'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:





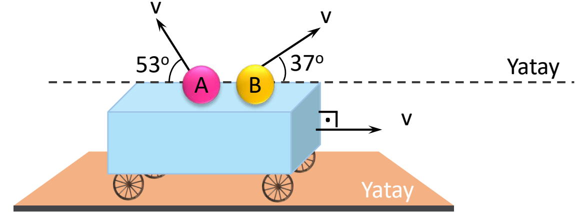
Yatay ve düşeydeki hareketin hız zaman grafiği şekilde verilmiştir. Hız-zaman grafiğinin altında kalan alan yer değiştirmeyi verir. Yatayda aldığı yol, düşeyde aldığı yola eşit ise düşey hız t sürede 2v'ye çıkması gerekir (Yatayda h = v · t, düşeyde ise h = 2v · t/2). A noktasında yatay hızın büyüklüğü değişmez v'dir. Düşey hızın büyüklüğü de 2v olduğu için Pisagor Teoremi gereği $v_A = \sqrt{v^2 + (4v^2)} = \sqrt{5}v$ bulunur. II. öncül yanlıştır.

0-2t zaman aralığında düşey hız grafiğinin altındaki alanları toplarsak h + 2h + h = 4h bulunur, I. öncül doğrudur.

Düşeyde cisim her t sürede hızını 2v kadar artırıyorsa 2t anında düşey hız büyüklüğü 4v olur. $v_{Yer} = \sqrt{v^2 + (16v^2)} = \sqrt{17}v$ olur. III. öncül doğrudur.

Cevap: D

14. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda sabit v sürati ile hareket eden bir arabadan A ve B cisimleri yatayla sırası ile 53° ve 37° açı yapacak şekilde arabaya göre v büyüklüğündeki süratlerle eğik olarak atılmaktadır. Cisimler atıldıkları yatay seviyeden geçtikleri anda yatayda aldıkları yollar sırası ile x_A ve x_B olmaktadır.

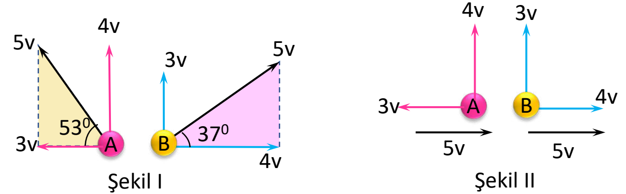


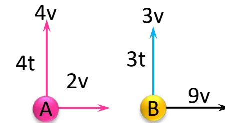
Buna göre $\frac{x_A}{x_B}$ oranı kaçtır? (sin37° = 0,6; cos 37° = 0,8 ve cisimlerin boyutları ihmal edilecek kadar küçüktür.)

A) $\frac{4}{27}$ B) $\frac{2}{9}$ C) $\frac{8}{27}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{8}{9}$

Çözüm:

37° ve 53° iç açılara sahip dik üçgen bilindiği gibi 3k, 4k ve 5k üçgenidir. Bu yüzden soruda verilen v hız büyüklüğü 5v olarak kabul edilsin. Soruda oran sorulduğu için bu değişiklik cevabı değiştirmeyecektir.





Şekil III

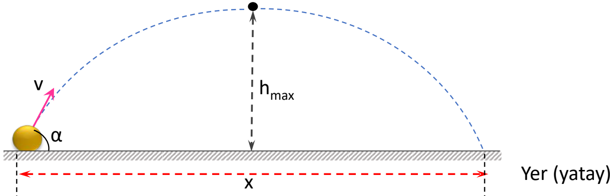
A ve B'nin hız bileşenleri Şekil I'de gösterilmiştir. A ve B'nin yere göre hızlarını bulmak için aracın hızının da eklenmesi gerekir (Şekil II). Cisimlerin yere göre hız büyüklükleri Şekil III'deki gibi bulunur. Cisimlerin havada kalma süresini düşey hızlar belirler. Bu yüzden A ve B cisimlerinin havada kalma sürelerine 4t ve 3t diyebiliriz.

Cisimlerin yatayda aldıkları yollar (menzil) bulunurken yatay hız ile havada kalma süresi çarpılır.

$$\frac{x_A}{x_B} = \frac{2v \cdot 4t}{9v \cdot 3t} = \frac{8}{27}$$

Cevap: C

15. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda eğik atılan cisim en fazla h_{max} yüksekliğe çıkıp, yatayda x kadar yol alarak, t süre sonra yere düşüyor. Cismin hareketi boyunca sahip olduğu en düşük hızın büyüklüğü, atıldığı andaki hızın büyüklüğünün yarısı kadar oluyor.



v hızının büyüklüğü bilindiğine göre cismin;

I. Atıldığı andaki hızının düşey bileşeninin büyüklüğü,

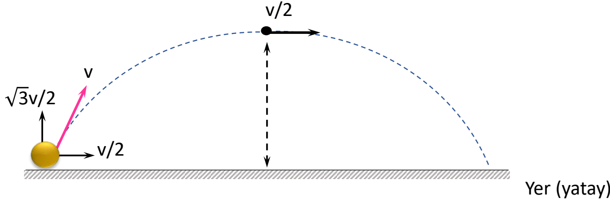
II. Çıkabileceği maksimum yükseklik (h_{max}),

III. Yatayda aldığı yol (x)

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



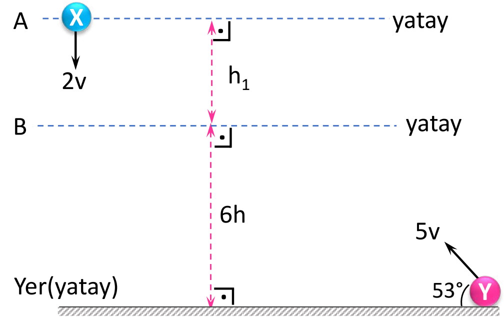
Eğik olarak atılan cismin hareketi boyunca sahip olduğu en düşük hız büyüklüğü, maksimum yükseklikte gözlenir. Bu hız da cismin yatay hızıdır ve yatay hız cismin hareketi boyunca değişmez. Cismin atıldığı andaki hızın büyüklüğü ve bu hızın yatay bileşeninin büyüklüğü biliniyorsa Pisagor teoreminden düşey hız büyüklüğü:

$v^2 = (v/2)^2 + (v_Y)^2$ den $v_Y = \sqrt{3}v/2$ olarak hesaplanır. (I)

Yer çekimi ivmesinin büyüklüğü ile ilgili bilgi verilmediği için çıkabileceği maksimum yükseklik h_{max} (II) ve yatayda aldığı yol x (III) hesaplanamaz.

Cevap: A

16. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda 2v sürati ile düşey olarak aşağı yönde atılan X cismi ve 5v sürati ve yatayla 53° açı yapacak şekilde eğik olarak atılan Y cisimleri şekilde verilmiştir. Aynı anda atılan X ve Y cisimleri aynı anda yere ulaşıyor.



Y cisminin çıkabildiği maksimum yükseklik B seviyesi olduğuna göre,

I. X cismi yere 6v sürati ile çarpar.

II. h_1 yüksekliği 30h'dir.

III. B seviyesine önce Y cismi ulaşır.

yargılarından hangileri doğrudur? (sin53° = 0,8; cos 53° = 0,6)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Y cisminin hızının düşey bileşeni $v_Y = 5v \cdot \sin 53° = 5v \cdot 0{,}8 = 4v$ bulunur.

X ve Y cisimlerinin t süre sonra yere çarptığı kabul edilsin. Y cismi B seviyesine $\frac{t}{2}$ sürede ulaşır.

$x = v_{ort} \cdot t$ formülü uygulanırsa $6h = 2v \cdot \frac{t}{2} \rightarrow 6h = v \cdot t$ bulunur.

Aynı çekim ivmesinin olduğu ortamda Y cismi t/2 sürede düşey süratini 4v'den 0'a düşürüyor.

$v_{son} = v_{ilk} - g \cdot t$'den $0 = 4v - \frac{g \cdot t}{2}$ ve $g \cdot t = 8v$ bulunur.

Aynı çekim ivmesi ile X cismi t süre sonra yere:

$v_{son} = v_{ilk} + g \cdot t = 2v + 8v = 10v$ sürati ile çarpar. I. öncül yanlıştır.

$x = v_{ort} \cdot t$ formülü X cismi için uygulanırsa

$x = \frac{2v + 10v}{2} \cdot t = 6v \cdot t$

$6h = v \cdot t$ eşitliği yerine yazılırsa X'in aldığı yol $6v \cdot t = 6 \cdot 6h = 36h$ bulunur.

$h_1 + 6h = 36h$ ise $h_1 = 30h$ bulunur. II. öncül doğrudur.

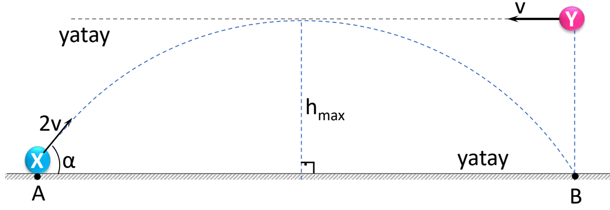
$\frac{t}{2}$ sürede Y cismi B seviyesine geliyor. X cisminin aldığı yol

$x = v_{ort} \cdot t = \frac{(2v + 6v)}{2} \cdot \frac{t}{2} = 2v \cdot t = 2 \cdot 6h = 12h$ bulunur.

$h_1 = 30h$ olduğu için X cismi henüz B seviyesine ulaşmamıştır. III. öncül doğrudur.

Cevap: D

17. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda boyutları ihmal edilen X cismi eğik, Y cismi yatay olarak şekildeki konumlarından sırasıyla 2v ve v süratleri ile atılıyor. X cisminin izlediği yörünge ve çıkabileceği maksimum yükseklik şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. Cisimlerin yere çarpma hızları eşittir.

II. Havada kalma süreleri eşittir.

III. Y cismi A noktasına düşer.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

X cisminin maksimum yüksekliğe çıkış süresi t ise, 2t süre sonra yere ulaşır. Y cismi, X'in maksimum yüksekliğinden yatay olarak atıldığı için t süre sonra yere düşer. X'in maksimum yükseklikten sonra, düşeyde yaptığı hareket, Y cisminde de olduğu gibi serbest düşmedir ve aynı yükseklikten düştükleri için t süre sonra yere ulaşırlar.

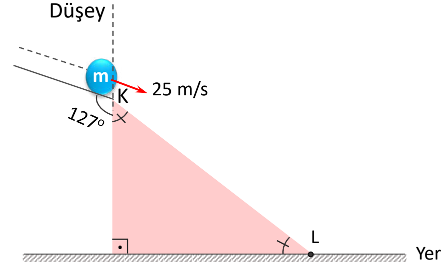
X cismi yere atıldığı hız büyüklüğü olan 2v ile çarpar. Y ise yatayda v ve düşeyde kazandığı hız büyüklüğü ile çarpar. Yatay ve düşey hızların vektörel toplamı 2v yapabilir. Fakat cisimlerin atılma yönlerine bakılırsa yere çarpma hız vektörlerinin aynı yönde olma olasılığı yoktur. Büyüklükleri eşit olsa da hız vektörel bir büyüklük olduğu için cisimlerin yere çarpma hızları eşit olamaz. I. öncül yanlıştır.

X cismi 2t süre havada kalırken Y cismi t sürede yere ulaşır. II. öncül yanlıştır.

X ve Y cisimlerinin havada kaldığı süreleri dikkate alınca yatayda aldığı yollar X'in $x_x = 2v \cdot \cos\alpha \cdot 2t$ ve Y'nin $x_y = v \cdot t$ olur. $0 < \cos\alpha < 1$ arasında değerler aldığı için $x_x = x_y$ olabilir. III. öncül doğrudur.

Cevap: B

18. Şekildeki eğik düzlemin K noktasından, düşeyle 127° açı yapan bölmesinden platforma paralel 25 m/s hızla atılan cisim platformun alt ucundaki L noktasına düşmektedir.



Buna göre cisim,

I. L noktasına çarptığında yatayla 53° açı yapar.

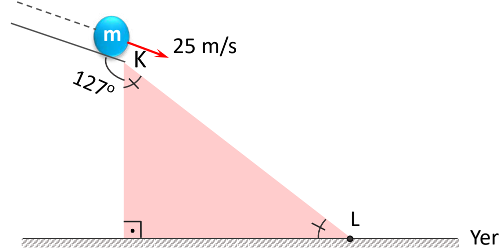
II. K'den ayrıldıktan 1 saniye sonra L'ye düşer.

III. K noktasından L noktasına gelinceye kadar $20\sqrt{2}$ m yer değiştirmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur? ($g = 10 m/s^2$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:



Cisim atıldığı anda:

$\vec{v}_X$, $\vec{v}_Y$, 53°, 25 m/s

$v_X = 25 \cdot \sin53° = 25 \cdot 0,8 = 20$ m/s

$v_Y = 25 \cdot \cos53° = 25 \cdot 0,6 = 15$ m/s

Cisim atıldığında düşey hız bileşeni 15m/s, yatay hız bileşeni 20 m/s olur.

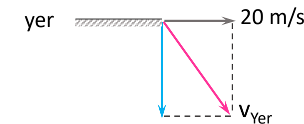
Cisim düşeyde yukarıdan aşağı düşey atış hareketi,yatayda düzgün doğrusal hareket yapar. Cismin yataydaki yer değiştirmesi ile düşeydeki yer değiştirmesi eşittir.

$h = x$

$$v_Y \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = v_X \cdot t$$

$15t + 5t^2 = 20t \rightarrow 5t^2 = 5t \rightarrow t = 1$ s (Cisim 1 s sonra yere çarpar.)

Cisim yere çarptığı anda:



$v_Y' = v_Y + g.t$

$v_Y' = 15 + 10.1 = 25$ m/s

Yere çarpma hızı $v_{Yer}^2 = 20^2 + 25^2 = 625 + 400$

$= 1025$

$v_{Yer} = \sqrt{1025}$ m/s olur.

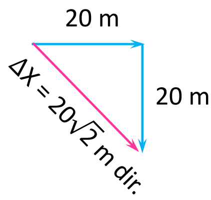
Cisim yere çarptığında yatayla yaptığı açı 53° değil I. yargı yanlıştır.

K'den ayrıldıktan sonra bir saniyede yere çarpar. II. yargı doğrudur.

$x = v_x \cdot t = 20 \cdot 1 = 20$ m

$h = v_y \cdot t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = 15 \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1^2$

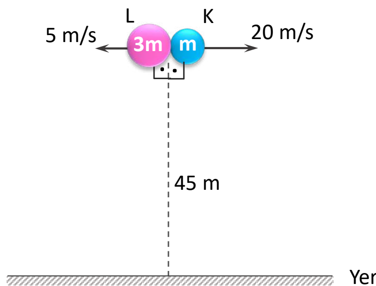
h = 20 m olur.



III. yargı doğrudur.

Cevap: E

19. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda m ve 3m kütleli K ve L cisimleri yerden 45 m yükseklikten şekildeki gibi aynı anda v_K = 20 m/s ve v_L = 5 m/s'lik hızlarla aynı yatay doğrultudan atılmaktadır.



Buna göre cisimlerin hareketleri ile ilgili,

I. İvme vektörleri arasındaki açı sürekli azalır.

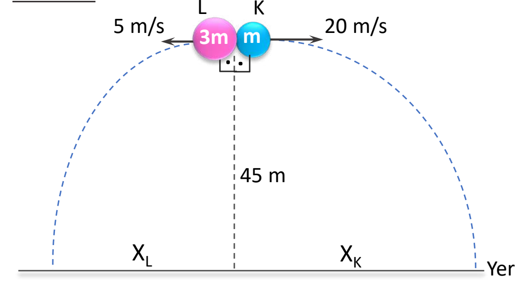
II. Harekete başladıktan 1 saniye sonra hız vektörleri arasındaki açı 90° olur.

III. Yere çarptıkları anda aralarında 75 m mesafe olur.

yargılarından hangileri doğrudur? ($g = 10 m/s^2$)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:



Cisimlere hareketleri boyunca etki eden net kuvvet, cisimlerin ağırlıklarıdır.

$F_{net} = G = m \cdot g$

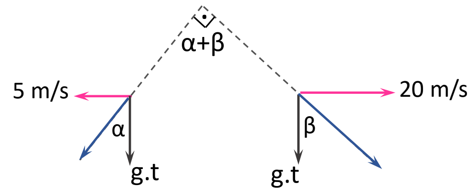
Dinamiğin II. Prensibine göre $F_{net} = m \cdot a$

$m \cdot g = m \cdot a$

a = g olur.

Cisimler yere düşünceye kadar yer çekimi ivmesi ile hareket eder. I. yargı yanlıştır.

Hız vektörleri arasındaki açının 90° olması için tan α = cot β olmalıdır.



tan α = cot β

$\frac{5}{g \cdot t} = \frac{g \cdot t}{20}$

$\frac{5}{10 \cdot t} = \frac{10 \cdot t}{20} \rightarrow \frac{1}{2 \cdot t} = \frac{t}{2} \rightarrow t^2 = 1 \rightarrow t = 1$ olur.

II. yargı doğrudur.

$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$

$45 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$

$45 = 5 \cdot t^2$

$t^2 = 9 \rightarrow t = 3$ s Cisimler 3 s sonra yere düşer.

$X_L = 5 \cdot 3 = 15$ m

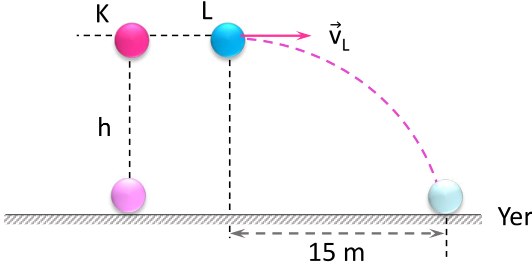
$X_K = 20 \cdot 3 = 60$ m

$X_K + X_L = 15 + 60 = 75$ m

III. yargı doğrudur.

Cevap: E

1. Hava sürtünmesinin ihmal edildiği ortamda K cismi serbest bırakılırken, K ile aynı yükseklikten L cismi $\vec{v}_L$ hızı ile yatay doğrultuda atılıyor. K cismi yere 3 s'de düşerken L cismi atıldığı noktanın düşeyinden 15 m ileriye düşüyor.



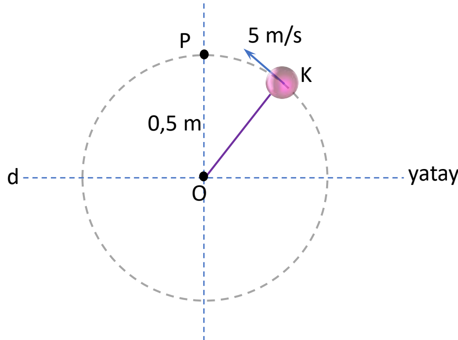
Buna göre L cismi ile ilgili,

I. 5 saniyede yere düşmüştür.
II. Atıldığı yükseklik 45 metredir.
III. 2 saniye sonra yatayda 10 metre yol almıştır.

yargılarından hangileri doğrudur? (g = 10 m/s²)

A) Yalnız I B) I ve II C)I ve III D) II ve III E) I, II ve III

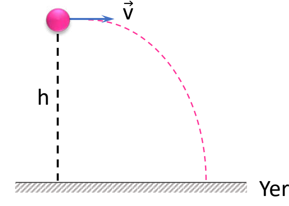
2. Şekildeki K cismi sürtünmelerin ihmal edildiği düşey düzlemde ağırlığı önemsiz esnemeyen ipe bağlanarak O merkezli 0,5 m yarıçaplı çembersel yörüngede 5 m/s sabit sürat ile saat ibresinin tersi yönünde döndürülüyor.



İp P noktasında koptuğuna göre K cismi yatayda d hizasından geçerken O noktasıyla arasındaki yatay uzaklık kaç metredir? (g = 10 m/s²)

A) 0,5 B) 1 C) $\sqrt{5}$ D) $\frac{\sqrt{10}}{2}$ E) $\sqrt{10}$

3. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda şekildeki gibi h yüksekliğinden $\vec{v}$ hızı ile yatay olarak atılan cisim yatayda ve düşeyde aynı yolu alarak yere düşüyor.



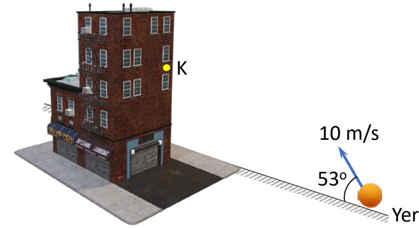
Buna göre cisim yere çarptığı anda,

I. Yatay hız bileşeninin büyüklüğü 2v 'dir.
II. Düşey hız bileşeninin büyüklüğü 2v 'dir.
III. Yere çarpma hızının büyüklüğü $2\sqrt{2}$v'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (g = 10 m/s²)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

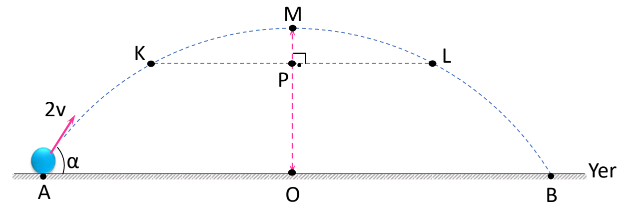
4. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği ortamda bir cisim yerden apartmana doğru yatayla 53° açı yaparak 10 m/s hızla şekildeki gibi atılıyor. Cisim hızının en düşük olduğu anda apartman üzerindeki K noktasına çarpıyor.



Buna göre K noktasının yerden yüksekliği kaç m'dir?
(g = 10 m/s²; cos53° = 0,6; sin53° = 0,8)

A) 1,8 B) 3,2 C) 4,8 D) 5 E) 6,4

5. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği ortamda yatay zeminde bir cisim yerden şekildeki gibi eğik atılıyor. M noktası cismin çıkabileceği en yüksek noktadır.



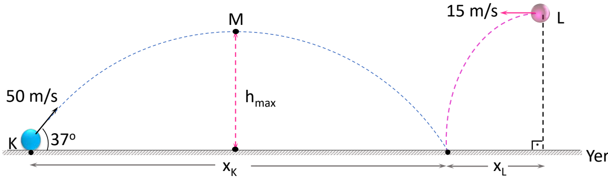
3|MP| = |PO| olduğuna göre cisimle ilgili,

I. K ve L noktalarındaki hızları eşittir.
II. Yerden K'ye gelme süresi ile M'den L'ye gelme süresi eşittir.
III. Yere düşünceye kadar yatayda aldığı yol, |KL| uzunluğunun 3 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

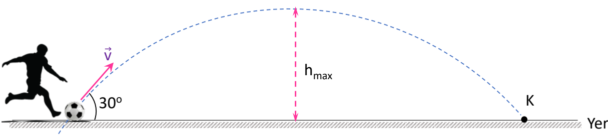
6. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda K ve L cisimlerinden K cismi yatayla 37° açı yaparak yerden 50 m/s hızla eğik olarak atılıyor. L cismi ise 15 m/s hızla yatay doğrultuda şekildeki gibi atılıyor. K ve L cisimleri yatayda sırasıyla x_K ve x_L yollarını alarak aynı noktada yere çarpıyor.



$x_K + x_L$ = 300 m olduğuna göre L cismi kaç saniyede yere düşmüştür? (g = 10 m/s², cos37° = 0,8; sin37° = 0,6)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. Bir futbolcu sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda $\vec{v}$ hızı ile şekildeki gibi vurduğu topu havada döndürmeden eğik atış hareketi yaptırarak K noktasında bekleyen arkadaşının ayağına atıyor.



Buna göre futbolcunun aynı hız büyüklüğüyle vurduğu topla ilgili,

I. 45° açı ile vursaydı top en uzağa giderdi.

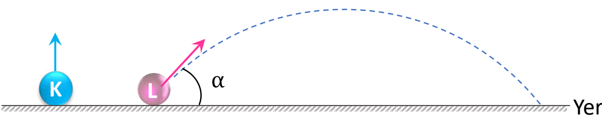
II. 60° açı ile vursaydı top arkadaşından daha uzağa düşerdi.

III. 65° açı ile vursaydı top arkadaşından daha yakına düşerdi.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

8. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda K cismi düşey doğrultuda yerden yukarı doğru, L cismi ise zeminle α açısı yaparak şekildeki gibi atılıyor.



Cisimler aynı anda atılıp aynı anda yere düştüğüne göre,

I. Cisimlerin atıldığı anda hızları eşit büyüklüktedir.

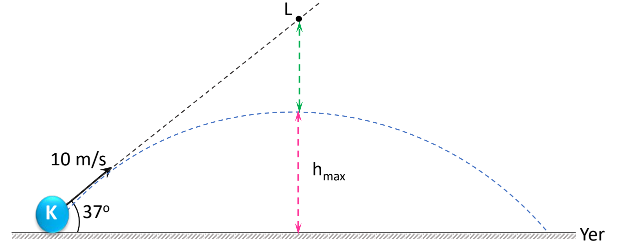
II. α açısı artırılırsa L cismi, K cismine göre daha uzun sürede yere düşer.

III. Cisimlerin düşeyde çıktıkları maksimum yükseklikler eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

9. Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki sistemde K cismi yatay zemin üzerinden L cismi hedef alınarak bu doğrultuda 10 m/s hızla atılıyor. K cisminin çıkacağı maksimum yükseklik L ile aynı düşey doğrultuda kalacak şekilde eğik atış yaparak yere düşüyor.



Buna göre,

I. L cismi şekildeki noktadan serbest bırakıldığında 1,2 s'de yere düşer.

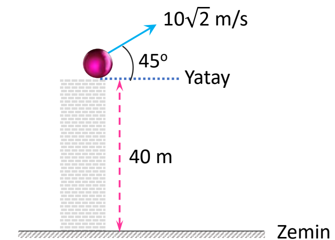
II. K atıldığı anda L serbest bırakılırsa havada çarpışırlar.

III. L cismi serbest bırakıldığında düşeyde aldığı yol $2h_{max}$ kadardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (g = 10 m/s², cos37° = 0,8; sin37° = 0,6)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

10. Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki sistemde yatayla 45° açı yapacak şekilde $10\sqrt{2}$ m/s hızla yerden 40 m yükseklikten eğik atılan K cismi yatay zemine düşüyor.



Buna göre,

I. Cisim 3 s'de zemine düşmüştür.

II. Cisim zeminden en fazla 45 m yükseğe çıkabilir.

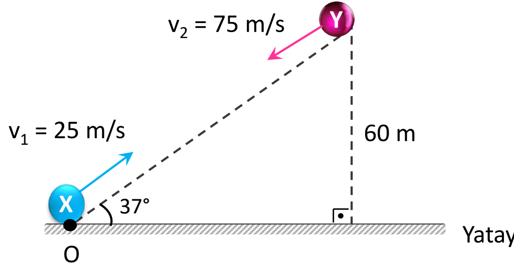
III. Cisim yatayda 40 m yol almıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(g = 10 m/s², cos45° = sin45° = $\sqrt{2}/2$)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1. O noktasında bulunan X cismi ve yerden 60 m yükseklikteki Y cismi, hava direncinin ihmal edildiği ortamda şekilde gösterilen konumlarındayken sırasıyla 25 m/s ve 75 m/s'lik hızlarla birbirlerine doğru aynı anda atılmaktadır.



Buna göre cisimler O noktasından kaç metre uzakta çarpışır? (Cisimlerin boyutları önemsizdir. g = 10 m/s²; sin 37°= 0,6; cos 37°= 0,8)

A) 10 B) 15 C) $10\sqrt{5}$ D) $20\sqrt{2}$ E) $20\sqrt{5}$

2. Hava direncinin ihmal edildiği ve yer çekimi ivmesinin sabit olduğu ortamda yerden h yüksekliğinden yatay doğrultuda atılan bir cismin maksimum hızının büyüklüğü minimum hızının büyüklüğünün iki katıdır.

Cisim yere çarpıncaya kadar yatayda x kadar yol aldığına göre $\frac{x}{h}$ oranı kaçtır?

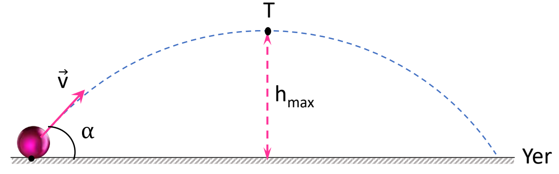
A) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ B) 1 C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D) $\sqrt{3}$ E) 2

3. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda 150 m/s yatay hızla sabit yükseklikte uçmakta olan jetten bir bomba jete göre serbest bırakılmıştır. Pilot bombayı bıraktıktan 30 saniye sonra patlama sesini duymuştur.

Sesin ortalama sürati 250 m/s olduğuna göre, uçağın yerden yüksekliği kaç metredir? (g = 10 m/s²)

A) 1000 B) 1500 C) 2000 D) 2500 E) 3000

4. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda yatayla α açısı yapacak şekilde $\vec{v}$ hızıyla atılan bir cismin izlediği yörünge şekilde verilmiştir. T noktası yörüngenin tepe noktasıdır.



Buna göre cisim T noktasından geçerken,

I. Hız vektörü ile ivme vektörü birbirine diktir.
II. Yer çekimi potansiyel enerjisi maksimum değerindedir.
III. Cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

5. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda bir cismin yatay hızı değişmezken, düşey hızının büyüklüğü önce azalmakta sonra artmaktadır.

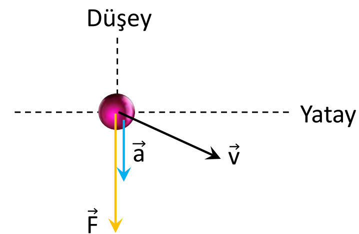
Buna göre cisim,

I. Yatay atış
II. Eğik atış
III. Pike atışı

hareketlerinden hangilerini yapmış olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

6. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda bir cisme ait herhangi bir andaki hız ($\vec{v}$), ivme ($\vec{a}$) ve cisme etki eden net kuvvet ($\vec{F}$) vektörleri şekilde verilmiştir.



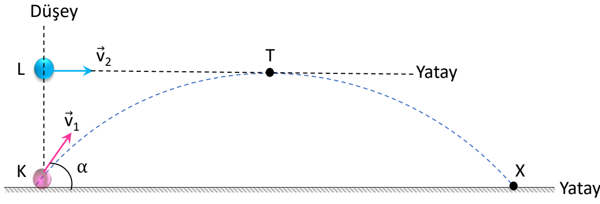
Buna göre cisim,

I. Eğik atış
II. Yatay atış
III. Pike atış

hareketlerinden hangilerini yapıyor olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda K cismi yatayla α açısı yaparak $\vec{v}_1$ hızıyla, L cismi ise yatay doğrultuda $\vec{v}_2$ hızıyla aynı anda atılmıştır. T noktası K cisminin hareket yörüngesinin tepe noktası olup, her iki cisim de X noktasında yere çarpmıştır.



Buna göre,

I. L cismi daha önce yere çarpmıştır.

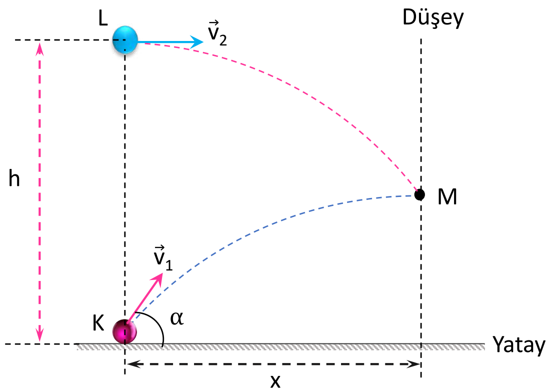
II. K cisminin uçuş süresi L 'nin uçuş süresinin iki katıdır.

III. $\vec{v}_2$ hızının büyüklüğü $\vec{v}_1$ hızının büyüklüğünden fazladır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

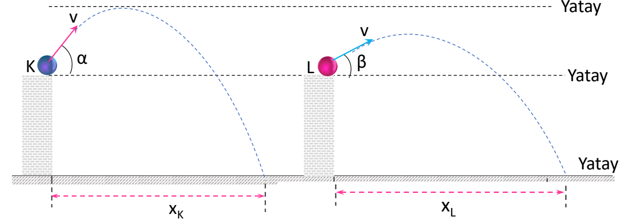
8. Hava direncinin ihmal edildiği ve yer çekimi ivmesinin $\vec{g}$ olduğu ortamda aralarındaki düşey uzaklık h olan şekildeki K ve L cisimlerinden K cismi yatayla α açısı yapacak şekilde $\vec{v}_1$,L cismi yatay $\vec{v}_2$ hızıyla aynı anda atılmıştır. Cisimler yatayda x yolunu aldıktan sonra M noktasında çarpışmıştır.



Cisimlerin M noktasına gelme süresinin hesaplanabilmesi için $\vec{v}_1$, $\vec{v}_2$, sinα, $\vec{g}$, h ve x niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekli ve yeterlidir?

A) $\vec{v}_1$ ve sinα B) $\vec{v}_2$ ve x C) $\vec{v}_1$ ve g D) $\vec{v}_2$, sinα ve g E) $\vec{v}_1$, sinα, h ve $\vec{g}$

9. Hava direncinin ihmal edildiği ve yer çekimi ivmesinin sabit olduğu ortamda aynı yükseklikten yatayla sırasıyla α ve β açıları yaparak v büyüklüğündeki hızlarla atılan K ve L cisimleri şekillerdeki yörüngeleri izleyip yere çarpmıştır. K ve L cisimlerinin yatayda aldıkları yollar sırasıyla x_K ve x_L, yere çarpma hızları $\vec{v}_K$ ve $\vec{v}_L$'dir.



α + β = 90° olduğuna göre,

I. α > β

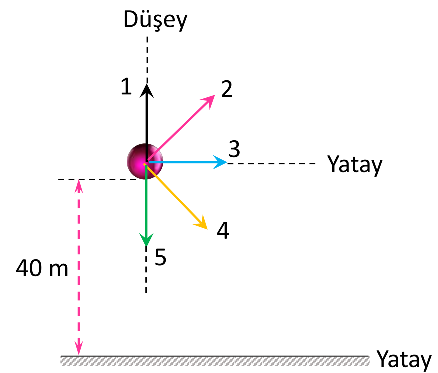
II. $x_K = x_L$

III. $v_K = v_L$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

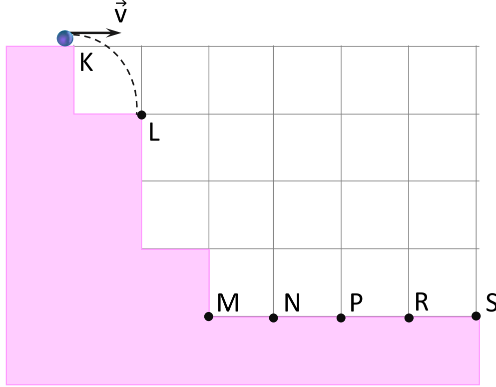
10. Hava direncinin ihmal edildiği ve yer çekimi ivmesinin 10 m/s² olduğu ortamda yerden 40 m yükseklikten 10 m/s hızla atılan cismin yere çarpma süresi 2,1 saniye olarak ölçülmüştür.



Buna göre cismin atış anındaki hızının yönü şekildeki 1, 2, 3, 4 ve 5 numaralı vektörlerden hangisi olabilir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

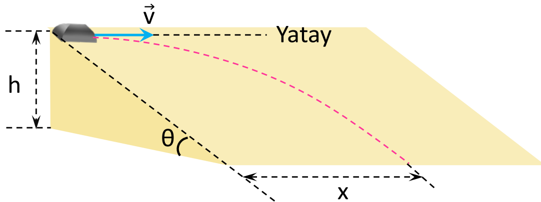
1. Hava sürtünmesinin ihmal edildiği ortamda düşey kesiti verilen eşit bölmeli platformun üzerindeki K noktasından yatay doğrultuda $\vec{v}$ hızıyla atılan cisim şekildeki yörüngeyi izleyerek L noktasına çarpmaktadır.



Cisim K noktasından yatay doğrultuda $2\vec{v}$ hızıyla atılırsa platform üzerinde nereye çarpar? (Cismin boyutları ihmal edilmiştir.)

A) N B) N – P arasına C) P D) P – R arasına E) R

2. Yüksekliği h, eğim açısı θ olan eğik düzlemin üst noktasındaki cisim, yatay doğrultuda $\vec{v}$ hızı ile eğik düzlem yüzeyinde atılıyor. Cisim eğik düzlemin alt ucuna ulaştığında atıldığı doğrultudan x kadar uzakta eğik düzlemin dışına çıkmaktadır.



Buna göre cisim aynı şekilde aynı hız ile atılırsa x mesafesini artırmak için;

I. θ sabit tutularak, h yüksekliğini artırmak,

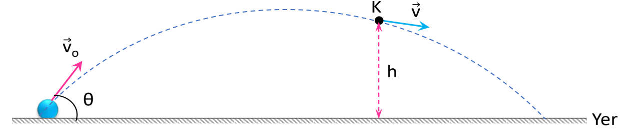
II. h sabit tutularak, θ açısını artırmak,

III. h sabit tutularak, θ açısını azaltmak,

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?(Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da II E) I ya da III

3. Yatay düzlemle θ açısı yaparak $\vec{v}_o$ hızı ile eğik atış yapan cisim şekildeki yörüngeyi izlemektedir. Cisim yörüngesi üzerindeki K noktasından geçerken hızı v büyüklüğündedir.



g yer çekimi ivmesinin büyüklüğü bilindiğine göre, $\vec{v}$ hızının büyüklüğünü bulmak için,

I. $\vec{v}_o$

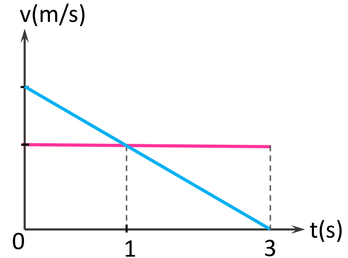
II. h

III. θ

değerlerinden hangilerinin bilinmesi yeterlidir? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Hava sürtünmesinin ihmal edildiği ortamda bir cisim yatay düzlemde eğik atış hareketi yapmaktadır. Cisme ait yatay ve düşey hız bileşenlerinin, maksimum yüksekliğe çıkıncaya kadar geçen süredeki değişimini gösteren grafikler şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. Maksimum yükseklik 45 m 'dir.

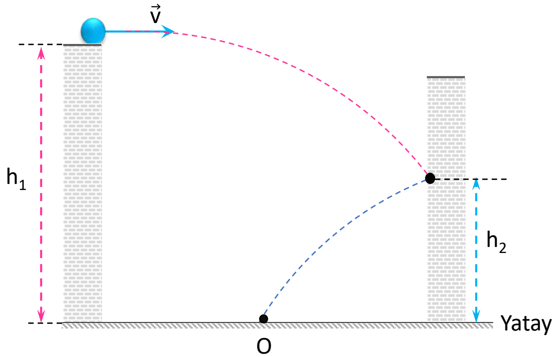
II. Menzil 120 m 'dir.

III. 1. saniyede hız vektörünün yatay düzlemle yaptığı açı 45°dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (g = 10 m/s²)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

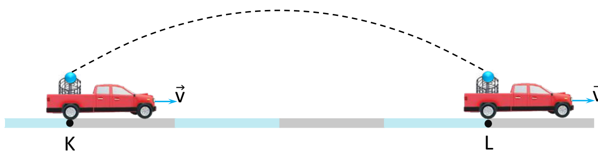
5. Yerden yüksekliği h_1 olan cisim yatay doğrultuda $\vec{v}$ hızı ile atılıyor. Cisim karşı duvara yerden h_2 yüksekliğinde tam esnek şekilde çarparak yatay hızı yön değiştiriyor ve iki duvarın orta noktası olan O'ya düşmektedir.



Buna göre $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır? (Hava direnci ihmal edilmiştir.)

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{4}{5}$ D) $\frac{9}{5}$ E) $\frac{1}{3}$

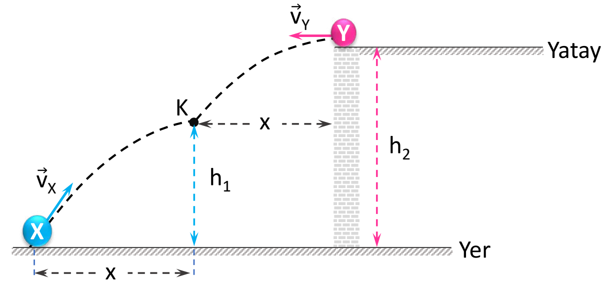
6. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda eşit bölmelere ayrılmış yol üzerinde bir araç sabit $\vec{v}$ hızı ile ilerlemektedir. Araç K noktasına geldiğinde düzenek harekete geçerek topu araca göre düşey doğrultuda atmaktadır. Topun atıldığı noktadan çıkabileceği maksimum yükseklik, yatay zemindeki bir bölmenin uzunluğuna eşittir.



Araç L noktasından geçerken top, aracın içinde atıldığı noktaya düştüğüne göre topun düşey doğrultuda atılma hızının büyüklüğü kaç v'dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

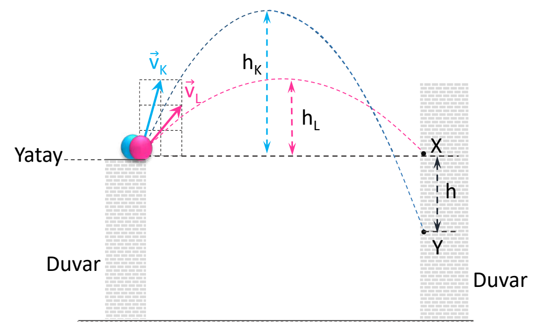
7. X cismi $\vec{v}_X$ hızı ile eğik olarak atıldığı anda Y cismi yerden h_2 yükseklikteki bir noktadan $\vec{v}_Y$ hızı ile yatay doğrultuda atılmaktadır. Cisimler yatayda eşit x yollarını alarak K noktasında karşılaşmaktadır.



Cisimlerin K noktasındaki hızları eşit büyüklükte olduğuna göre $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır? (Hava direnci ihmal edilmiştir.)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{4}$ D) 1 E) 2

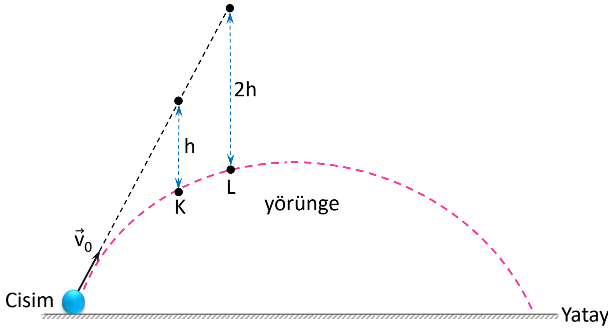
8. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda K ve L cisimleri şekilde eşit karelere bölünmüş düzlemde gösterilen hızlarla, sırayla atılmaktadır. K ve L cisimleri sırası ile h_K ve h_L maksimum yüksekliklerine çıkabilmişlerdir. Cisimler karşı duvar üzerinde bulunan ve aralarında düşey h kadar mesafe bulunan X ve Y noktalarına çarpıyorlar.



Buna göre $\frac{h_L}{h}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{9}{16}$ E) $\frac{4}{7}$

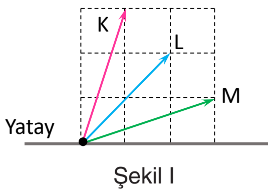
1. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda yatay düzlemde durmakta olan cisim $\vec{v}_o$ hızıyla eğik olarak atılıyor.



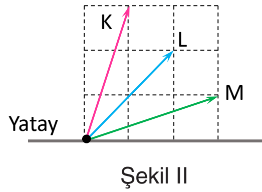
Cismin izlediği yörünge şekildeki gibi ve atıldıktan sonra K ve L noktalarına ulaşma süreleri sırasıyla t_K ve t_L olduğuna göre, $\frac{t_K}{t_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{\sqrt{6}}$ B) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ E) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

2. Yatay düzlemde durmakta olan K, L, M cisimleri Şekil I'de yer çekimi ivmesinin 3g, Şekil II'de g büyüklüğünde olduğu ortamlarda eğik olarak atılıyor.



Şekil I



Şekil II

Buna göre,

I. Şekil I'de K'nin uçuş süresi ile Şekil II'de M'nin uçuş süresi birbirine eşittir.

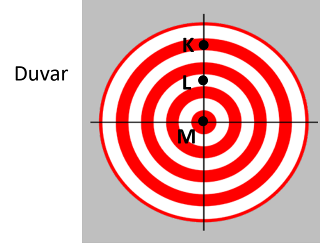
II. Şekil I'de K'nin yatayda aldığı yol, Şekil II'de M'nin yatayda aldığı yolun 3 katıdır.

III. Şekil I'de L'nin çıkabileceği maksimum yükseklik, Şekil II'de K'nin çıkabileceği maksimum yüksekliğin $\frac{4}{3}$ katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir. Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

3. Duvara asılı duran dart tahtasının önden görünümü şekilde verilmiştir. Yatay düzlemde duran oyuncu elindeki oku dart tahtasına yatay düzleme paralel v büyüklüğünde hızla K noktasını hedef alarak attığında, okun L noktasına saplandığını görüyor.



Buna göre oyuncunun atacağı ok ile ilgili,

I. M noktasına atmak için v'den daha küçük süratle yatay olarak atmalı

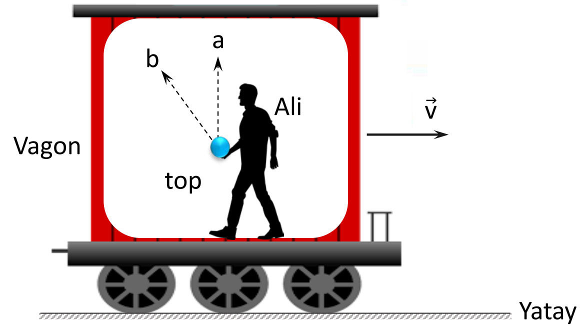
II. K noktasına atmak için v'den daha büyük süratle yatay olarak atmalı

III. M noktasına atmak için duvardan uzaklaşarak yatay olarak atmalı

yargılarından hangileri doğru olabilir? (Hava direncinin ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

4. Yatay düzlemde şekildeki yönde sabit $\vec{v}$ hızıyla hareket eden vagonun içinde, vagona göre hareketsiz duran Ali elinde top tutmaktadır. Vagon dışında da yere göre hareketsiz bir kişi vagonda elinde top tutan kişiye bakmaktadır.



Buna göre Ali'nin kendisine göre atacağı top ile ilgili,

I. a yönünde atarsa, yerdeki gözlemciye göre top eğik atış hareketi yapar.

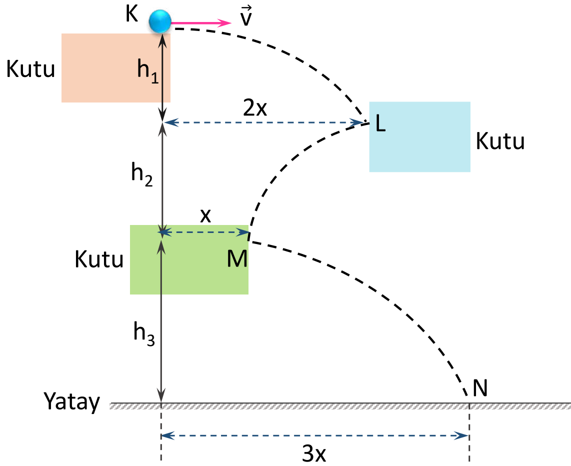
II. a yönünde atarsa, Ali'ye göre top yukarı düşey atış hareketi yapar.

III. b yönünde vagona göre yatay hızı v büyüklüğünde olacak şekilde atarsa, yerdeki gözlemciye göre top düşey atış hareketi yapar.

yargılarından hangileri doğrudur? (Hava direnci ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

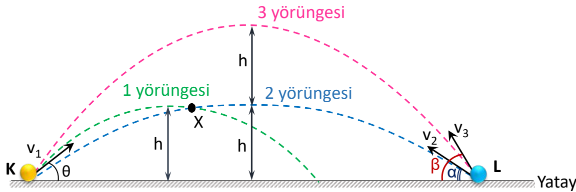
5. Düşey düzleme yerleştirilmiş farklı yüksekliklerdeki kutulardan üstteki kutunun K noktasından yatay $\vec{v}$ hızıyla atılan cisim şekildeki diğer kutuların sırasıyla L ve M noktalarına esnek olarak çarpıp yatay zemindeki N noktasına düşüyor.



K - L, K - M ve K - N noktaları arasındaki yatay mesafeler sırasıyla 2x, x, 3x ve noktalar arası düşey mesafeler sırasıyla h_1, h_2, h_3 büyüklüğünde olduğuna göre, h_1, h_2 ve h_3 arasındaki büyüklük ilişkisi hangisidir? (Hava direnci ihmal edilmiştir.)

A) $h_1 = h_2 = h_3$ B) $h_1 = h_3 > h_2$ C) $h_1 = h_2 > h_3$ D) $h_3 > h_2 > h_1$ E) $h_1 > h_2 > h_3$

6. Yatay düzlemdeki K cismi yatayla θ açısı yaparak v_1 büyüklüğündeki hızla, L ve M cismi ise yatayla sırasıyla α ve β açıları yapan v_2 ve v_3 büyüklüğündeki hızlarla şekildeki gibi aynı anda eğik olarak atılıyor. K cismi yerden maksimum yüksekliği h olan 1 yörüngesini, L maksimum yüksekliği h olan 2 yörüngesini, M ise maksimum yüksekliği 2h olan 3 yörüngesini izliyor.



Hava direnci ihmal edildiğine göre,

I. $\alpha + \beta = 90°$

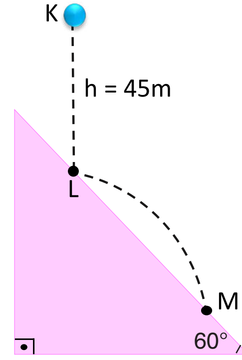
II. $v_1 \cdot \sin\theta = v_2 \cdot \sin\alpha = \dfrac{v_3 \cdot \sin\beta}{\sqrt{2}}$

III. K cismi ve v_2 hız büyüklüğüyle atılan L cismi X noktasında çarpışırlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

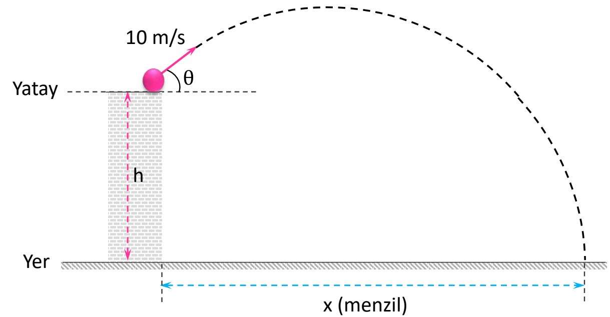
7. Düşey kesiti verilen eğik düzlemin 45 m üstündeki K noktasından serbest bırakılan cisim şekildeki yörüngeyi izleyerek L noktasına esnek olarak çarptıktan sonra cisim M noktasına düşüyor.



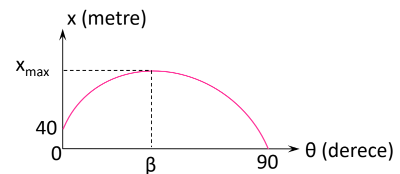
Bütün sürtünmeler ihmal edildiğine göre cismin K'den M'ye hareketi kaç saniye sürer? ($g = 10$ m/s²; sin 30° = cos 60° = 0,5; sin 60° = cos 30° = $\sqrt{3}/2$)

A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

8. Yerden h kadar yükseklikte bulunan cisim, yatay doğrultu ile θ açısı yaparak 10 m/s hızla fırlatılıyor. Şekil I'de cismin izlediği yörünge verilmiştir.



Şekil I



Şekil II

Cismin yatayda aldığı yolun (menzil), θ açısına bağlı grafiği Şekil II 'deki gibi olduğuna göre,

I. h yüksekliği 80 m'dir.

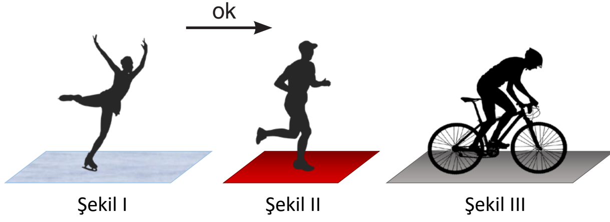
II. β açısı 45°dir.

III. x_{max} 100 m'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Hava sürtünmeleri ihmal edilmiştir; $g = 10$ m/s²)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

1. Ok yönünde hareket eden; Şekil I'de buz pistinde kayarak artistik patinaj yapan sporcu, Şekil II'de düz yolda sabit hızla koşan sporcu ve Şekil III'te hızlanan bir bisiklet verilmiştir.



Şekil I'deki sporcunun pateni ile buz yüzeyi arasında, Şekil II'deki sporcunun ayakkabısı ile yüzey arasında, Şekil III'te bisikletin arka tekeri ile yüzey arasında oluşan sürtünme kuvvetlerinden hangileri negatif iş yapmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

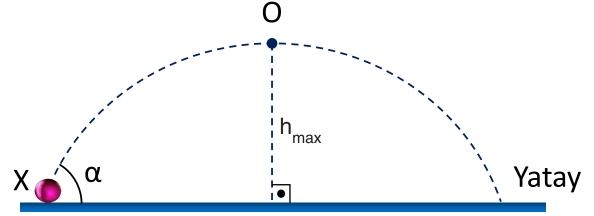
Çözüm:



Sürtünme kuvvetlerinin yönleri şekiller üzerinde gösterilmiştir. Harekete ters yönde oluşan sürtünme kuvvetleri negatif iş yapar. Yalnız Şekil I'deki sürtünme kuvveti negatif iş yapar. Şekil II ve III'te sürtünme kuvveti pozitif iş yapmıştır.

Cevap: A

2. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği ortamda yatayla α açısı yapacak şekilde eğik olarak atılan boyutları önemsiz X cisminin atıldığı andaki mekanik enerjisi 4E'dir. X'in çıkabileceği maksimum yükseklikteki (O noktasında), cismin sahip olduğu potansiyel enerjisi 3E, sürati v olmaktadır.



Buna göre X'in yere çarpma anındaki sürati kaç v olur?

A) 1 B) 2 C) $\sqrt{2}$ D) $\sqrt{5}$ E) $\sqrt{10}$

Çözüm:

Mekanik enerjinin korunumu gereği;

$E_{ilk} = E_{son} = E_K + E_P$

$4E = E_K + E_P$

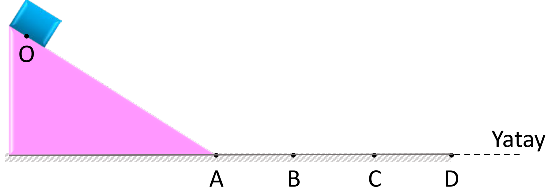
$4E = E_K + 3E$ den $E_K = E = 1/2m \cdot v^2$ bulunur.

Cisim atıldığı anda bütün enerjisi kinetik enerjisi olduğu için $4E = \frac{1}{2} m \cdot (2v)^2$ olmalıdır. Bu yüzden ilk hızın büyüklüğü 2v olmalıdır.

Eğik atılan cisim atıldığı andaki hızın büyüklüğü ile yere çarpacağı için doğru cevap 2v olur.

Cevap: B

3. Düşey kesiti şekilde verilen yolun yatay bölümü sürtünmeli olup diğer sürtünmeler ihmal edilmektedir. O noktasında durmakta olan cisim, potansiyel enerjisinin yarısı büyüklüğündeki E kinetik enerji ile eğik düzlem üzerinde harekete başlıyor ve C noktasında duruyor.



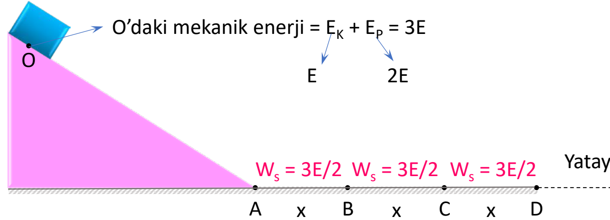
Yatay düzlemde sürtünme kuvvetinin büyüklüğü sabit olduğuna göre, cismin tekrar O noktasına kadar çıkabilmesi için D noktasından en az kaç E kinetik enerji ile fırlatılması gerekir? (Yatay düzlemde noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) 2 B) 5 C) 5,5 D) 6,5 E) 7,5

Çözüm:

|OA| arası sürtünmesiz olduğu için bu bölgede mekanik enerji korunacak fakat A noktasından sonra sürtünme kuvveti iş yapacağı için ve mekanik enerji azalacaktır.

O noktasındaki mekanik enerji = $E_K + E_P$ olacaktır. Kinetik enerji E ve potansiyel enerji 2E olarak verilmiştir. Dolayısı ile O noktasındaki mekanik enerji = 3E olur.



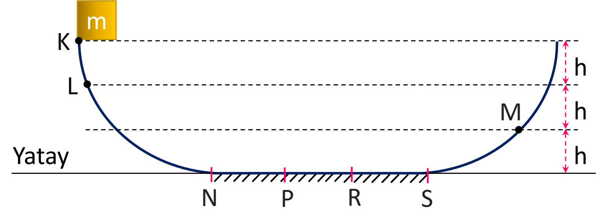
Cisim A noktasına geldiğinde mekanik enerjisi 3E olur ve sürtünme kuvvetinin yaptığı iş bu enerjiyi bitirir. Cisim C noktasında durduğu için |AB| ve |BC| noktaları arasında eşit mesafede eşit enerji harcarlar. Sürtünme kuvveti sabit olduğu için eşit bölmelerin her birinde 3E/2 kadar enerji sürtünmeye harcanır.

Cismi D noktasından atıp O noktasına çıkarmak için hem sürtünmeye 3 · 3E/2 enerji, hem de eğik düzlemdeki hareketi için 2E potansiyel enerji gereklidir.

Bu durumda D'deki mekanik enerji = 4,5E + 2E = 6,5E büyüklüğünde olmadır.

Cevap: D

4. Yer çekimi ivmesi büyüklüğünün sabit ve g olduğu ortamda düşey kesiti şekilde verilen yolun yatay bölümü sürtünmeli olup diğer sürtünmeler ihmal edilmektedir. K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim M noktasından geri dönüyor.



Buna göre cisimle ilgili,

I. M noktasından geri dönen cisim, PR arasında durur.

II. L noktasından serbest bırakılırsa S noktasında durur.

III. M noktasından 3mgh kinetik enerji ile atılırsa L'ye kadar çıkabilir.

yargılarından hangileri doğrudur? (|NP| = |PR| = |RS|)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

K'deki mekanik enerjinin bir kısmı sürtünmeye harcanır. Kalanı da M noktasında potansiyel enerjiye dönüşür. Cisim M'den döndüğü için M noktasında kinetik enerjisi yoktur.

$3 \cdot m \cdot g \cdot h = W_s + m \cdot g \cdot h$ eşitliğinden sürtünmeye harcanan enerji $W_s = -2 \cdot m \cdot g \cdot h$ bulunur. Sürtünmeli alan 3 eşit bölme olduğu için her bölmede $2 \cdot m \cdot g \cdot h/3$ kadar sürtünmeye enerji harcanır.

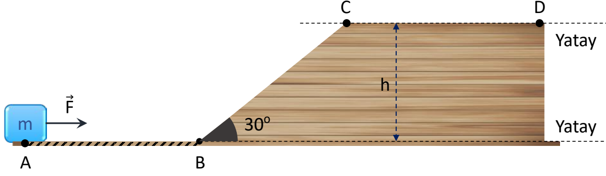
M noktasından geri dönen cisim m.g.h kadar enerji ile ancak PR arasına kadar ilerler. Çünkü her bölmede $2 \cdot m \cdot g \cdot h/3$ kadar sürtünmeye enerji harcanır. P'ye ulaşması için gereken $4 \cdot m \cdot g \cdot h/3$ enerjiye sahip değildir. I. yargı doğrudur.

Cisim L noktasından $2 \cdot m \cdot g \cdot h$ potansiyel enerji ile bırakılırsa S noktasına kadar gelebilir. 3 bölmede harcayacağı 3 tane $2 \cdot m \cdot g \cdot h/3$ enerjisine sahiptir ve S noktasında durur çünkü bütün enerjisini sürtünmeye harcamıştır. II. yargı doğrudur.

M noktasından $3 \cdot m \cdot g \cdot h$ kinetik enerji ile atılırsa sahip olduğu m.g.h potansiyel enerji ile birlikte toplam $4 \cdot m \cdot g \cdot h$ enerji ile hareketine başlar. Sürtünmeye 3 tane $2 \cdot m \cdot g \cdot h/3$ yani $2 \cdot m \cdot g \cdot h$ enerji harcanır. Kalan $2 \cdot m \cdot g \cdot h$'lık enerji ile L noktasına kadar çıkabilir. III. yargı doğrudur.

Cevap: E

5. Yer çekimi ivmesinin g olduğu ortamda düşey kesiti şekilde verilen yolun yatay AB bölümü sabit sürtünmeli, BCD bölümünde ise sürtünmeler ihmal edilmiştir. A noktasında durmakta olan m kütleli cisme C noktasına kadar büyüklüğü 2mg olan sabit $\vec{F}$ kuvveti daima yola paralel uygulanmaktadır.



A ve B noktaları arasında cisimle zemin arasındaki kinetik sürtünme katsayısı k = 0,5 olduğuna göre,

I. Sürtünmenin yaptığı iş –mgh'dir.

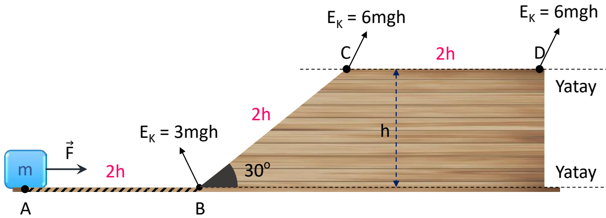
II. C noktasına kadar F kuvvetinin yaptığı iş 4mgh'dir.

III. D noktasında cismin kinetik enerjisi 6mgh'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



- |AB| arasında cisimle zemin arasında oluşan sürtünme kuvveti $F_S = k \cdot N = 0,5.m.g$'dir.
- |AB| arasında sürtünme kuvvetinin yaptığı iş

$W = -F_S \cdot x = -0,5 \cdot m \cdot g \cdot 2h = -mgh$

(Sürtünme cisme enerji kaybettirdiği için sürtünmenin yaptığı iş negatiftir.) Buna göre I. öncül doğrudur.

- F kuvvetinin C noktasına kadar yaptığı iş

$W = F \cdot x = 2 \cdot m \cdot g \cdot 4h = 8mgh$ olur.

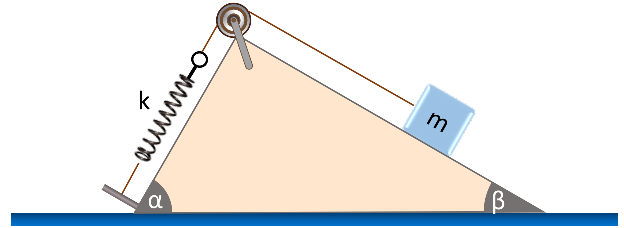
Buna göre II. öncül yanlıştır.

- F kuvvetinin C noktasına kadar yaptığı işin bir kısmı sürtünmeye harcanır, bir kısmı yükseklik potansiyel enerjisine, geri kalanı da kinetik enerjiye dönüşür.

$8mgh – mgh = E_K + E_P = mgh + E_K$ eşitliğinde $E_K = 6mgh$ bulunur. B, C ve D noktalarındaki kinetik enerji şekilde verilmiştir. III. öncül doğrudur.

Cevap: C

6. Düşey kesiti şekilde verilen eğik düzlemin üzerindeki yay ve m kütleli cisim esnemeyen ip yardımı ile birbirine bağlanıp serbest bırakıldığında yay üzerinde depolanan esneklik potansiyel enerjisi E oluyor.



Sistemdeki tüm sürtünmeler ihmal edildiğine göre E'yi artırmak için;

I. Yay sabiti k'yi azaltmak,

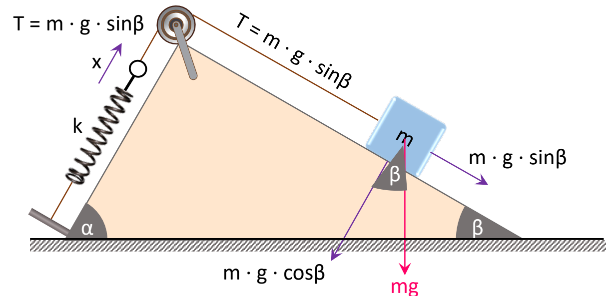
II. Cismin kütlesi m'yi artırmak,

III. β açısını azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ya da II D) II ya da III E) I ya da II ya da III

Çözüm:



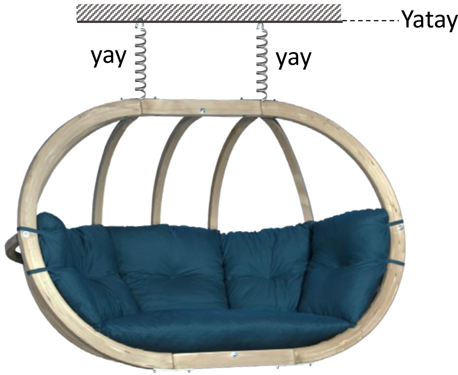
Yay üzerinde depolanan esneklik potansiyel enerjisi $E = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$ formülü ile hesaplanır. Bu formülde k yay sabiti azaltılırsa x artacaktır. Örneğin F = k.x'den yay sabiti k/2'ye düşerse uzama 2x olacaktır. Fakat esneklik potansiyel enerji $E_{Pson} = \frac{1}{2} \cdot \frac{k}{2} \cdot 4x^2 = 2E$ olacaktır. I. öncül doğrudur.

Yayın uzamasını sağlayan kuvvet m.g.sinβ değeridir. Cismin kütlesi artarsa yayı geren kuvvet artacak, yay daha fazla uzayacak ve E artacaktır. II. öncül doğrudur.

Yayın uzamasını sağlayan kuvvet m.g.sinβ değeridir. β açısı azalırsa yayı geren kuvvet azalacak, yay daha az uzayacak ve E azalacaktır. III. öncül yanlıştır.

Cevap: C

7. Şekilde özdeş iki yaydan oluşmuş ağırlığı önemsiz bir bahçe salıncağının yayları düşey konumda olacak şekilde dengede durmaktadır. 50 kg kütleli bir çocuk salıncağın tam ortasına tüm ağırlığı salıncakta olacak şekilde sallanmadan oturup denge sağlandığında yaylar 0,01 m uzamaktadır.



Çocuk salıncaktan kalkıp aynı şekilde yerine 100 kg kütleli babası oturup denge sağlandığında yayın bir tanesinde depolanan potansiyel enerji kaç J olur? (g = 10 m/s²)

A) 5 B) 10 C) 16 D) 20 E) 32

Çözüm:

Şekilde yaylar yüke paralel bağlı olarak dengede durmaktadır. Bu yüzden iki yayın eşdeğer yay sabiti $k_{eş} = k + k$ eşitliğinden $k_{eş} = 2k$ olarak hesaplanır.

Salıncakta 50 kg kütleli yani 500 N ağırlığında yük olduğunda,

$F = k \cdot x$ eşitliğinden $500 = 2k \cdot 0{,}01$ eşitliğinden $k = 25000$ N/m bulunur.

Salıncakta 100 kg kütleli yani 1000 N ağırlığında bir yük olduğunda yaylar

$$F = 2k \cdot x$$

$1000 = 2k \cdot x$ eşitliğinde k değeri yerine konulduğunda $x = 0{,}02$ m uzar.

Buradan bir yayda biriken potansiyel enerji $E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$ eşitliğine göre,

$$E_p = \frac{1}{2} \cdot 25000 \cdot \left(\frac{2}{100}\right)^2 = 5 \text{ J bulunur.}$$

Cevap: A

8. Şekildeki sistemde X ve Y yaylarının yay sabitleri sırasıyla 500 N/m ve 250 N/m'dir. Yolun yalnızca K-L arası sürtünmeli olup uzunluğu 3 m, cisimle yol arasındaki sürtünme katsayısı 0,5'tir. X yayını 0,4 m sıkıştıran 1 kg kütleli cisim yatay düzlemde serbest bırakılıyor.



Buna göre,

I. Cisim Y yayına ilk defa çarptığında yayı en fazla 0,3 m sıkıştırır.

II. Cisim X yayına ilk defa çarptığında yayı en fazla 0,2 m sıkıştırır.

III. Cisim K-L yolunun tam ortasında durur.

yargılarından hangileri doğrudur? (Cisim yaylara esnek olarak çarpıyor; g = 10 m/s²)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Cisim ilk durumda X yayı 0,4 m sıkıştırılmış halde beklerken yayda $E_{px} = \frac{1}{2} \cdot 500 \cdot \left(\frac{4}{10}\right)^2 = 40$ j potansiyel enerji birikmiştir.

Cisim K-L yolundan her geçişte sürtünmeden dolayı kaybedeceği enerji $W = -F_s \cdot x = 1 \cdot 10 \cdot 0{,}5 \cdot 3 = -15$ J olur.

I. Cisim X yayından çıkıp Y ye geldiği anda 40 - 15 = 25 J enerjisi kalmıştır. Bu enerjinin Y yayını sıkıştırma miktarı,

$$25 = \frac{1}{2} \cdot 250 \cdot x^2$$

$$x = \frac{1}{\sqrt{5}} \text{ m olur. I. yargı yanlıştır.}$$

II. Cisim Y'den dönüp X'e çarptığı anda 25 - 15 = 10 J enerjisi kalır, bu enerjinin yayı sıkıştırma miktarı;

$$10 = \frac{1}{2} \cdot 500 \cdot x^2$$

$x = 0{,}2$ m olur. II. yargı doğrudur.

III. Cisim 10 j enerjiyle K-L yoluna girdiğinde yolda ilerleme miktarı,

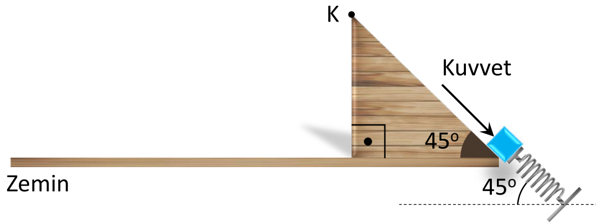
$$W = F_s \cdot x$$

$$10 = 5 \cdot x$$

x = 2 m olur yani cisim K'den sonra 2 m ilerleyebilir. III. yargı yanlıştır.

Cevap: A

9. Sürtünmelerin ihmal edildiği yüksekliği 5 m olan eğik düzlemde yay sabiti 1000 N/m olan bir yayın ucunda 2 kg'lık bir cisim varken yay dışarıdan bir kuvvetle 1 m sıkıştırılarak şekildeki gibi dengelenmiştir.



Kuvvet kaldırıldığında cisim eğik düzlem üzerinde harekete geçtiğine göre,

I. Cisim eğik düzlemin K noktasına geldiğinde hızı 20 m/s olur.

II. Cisim zeminden en fazla 15 m yükseğe çıkabilir.

III. Cisim zemine çarptığında hızı $5\sqrt{10}$ m/s'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

($g = 10$ m/s^2; $\sin 45° = \cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. Enerji korunumundan ilk durumdaki yay potansiyel enerjisi K noktasındaki kinetik ve potansiyel enerjilerin toplamına eşit olacaktır. Eşitlik yazılırsa,

$$\frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + mgh$$

$$\frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 1^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot v^2 + 2 \cdot 10 \cdot 5$$

$v = 20$ m/s olur. I. yargı doğrudur.

II. Cismin çıkabileceği en üst noktada sadece yatay hızı olacaktır. Yatay hızı ise $20 \cdot \cos 45 = 20 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 10\sqrt{2}$ m/s bulunur. Enerji korunumundan ilk durumdaki yay potansiyel enerjisi üst noktadaki kinetik ve potansiyel enerjilerin toplamına eşit olacaktır. Eşitlik yazılırsa,

$$\frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 1^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (10\sqrt{2})^2 + 2 \cdot 10 \cdot h$$

$h = 15$ m bulunur. II. yargı doğrudur.

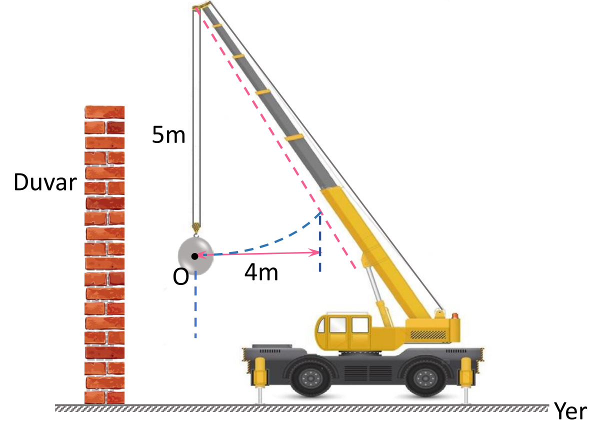
III. Enerji korunumundan ilk durumdaki yay potansiyel enerjisi zemindeki kinetik enerjiye eşit olacaktır. Eşitlik yazılırsa,

$$\frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 1^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot v^2$$

$v = 10\sqrt{5}$ m/s bulunur. III. yargı yanlıştır.

Cevap: B

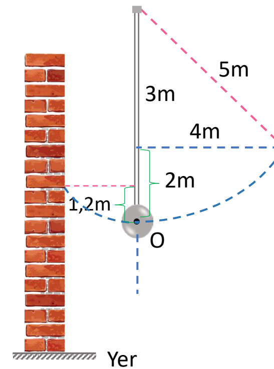
10. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda şekildeki vince bağlı kütlesi 500 kg olan homojen demir top, vince 5 m uzunluğunda ağırlığı önemsiz bir iple bağlanmıştır. Demir top düşey konumdan şekildeki gibi yatay mesafesi 4 m olacak şekilde çekilip serbest bırakıldığında duvara 4 m/s hızla çarpmaktadır.



Buna göre topun bırakıldığı andan duvara çarpana kadar geçen sürede yer çekimi kuvveti kaç J iş yapmıştır?
($g = 10$ m/s^2)

A) 3000 B) 4000 C) 5000 D) 6000 E) 7000

Çözüm:



Topun bırakıldığı noktanın denge noktasına olan uzaklığı 2 m olarak bulunur. Mekanik enerji korunumundan topun başlangıçtaki potansiyel enerjisi duvara çarptığındaki potansiyel ve kinetik enerjileri toplamına eşittir.

$$500 \cdot 10 \cdot 2 = \frac{1}{2} \cdot 500 \cdot 4^2 + 500 \cdot 10 \cdot x$$

$x = 1,2$ m (Top O noktası olan denge konumundan 1,2 m yukarıda duvara çarpmıştır.)

Bırakıldığı yükseklik ile çarptığı yükseklik arasındaki fark

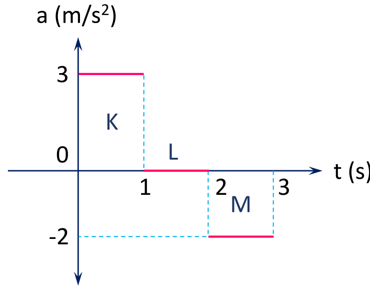
$\Delta h = (2)-(1,2) = 0,8$ m bulunur.

Yer çekimi kuvvetinin yaptığı iş ilk ve son konum arasındaki potansiyel enerji farkına eşit olacağından

$W = 500 \cdot 10 \cdot 0,8 = 4000$ J bulunur.

Cevap: B

11. 2 kg kütleli cisme sürtünmeli doğrusal bir yolda zemine paralel kuvvet 3 s boyunca uygulandığında cisme ait ivme-zaman grafiği şekildeki gibi olmaktadır.



t = 0 anında cismin hızı, kuvvetle aynı yönde 1 m/s olduğuna göre,

I. K bölgesinde net kuvvetin yaptığı iş 15 J'dür.

II. L bölgesinde cisme uygulanan kuvvetin yaptığı iş sürtünme kuvvetinin yaptığı işten büyüktür.

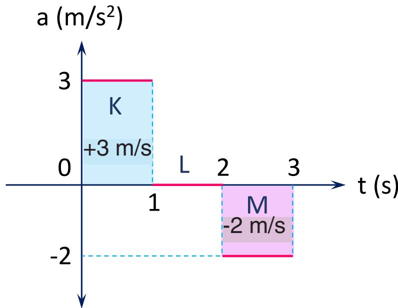
III. 3. saniyede cismin hızı 2 m/s'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

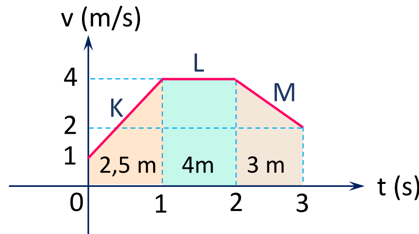
Çözüm:

İvme – zaman grafiğindeki alan değerleri kullanılarak hız – zaman grafiği çizilir.



Hız – zaman grafiğindeki alanlar yardımıyla cisme ait yol değerleri hesaplanır.

v_o= 1 m/s



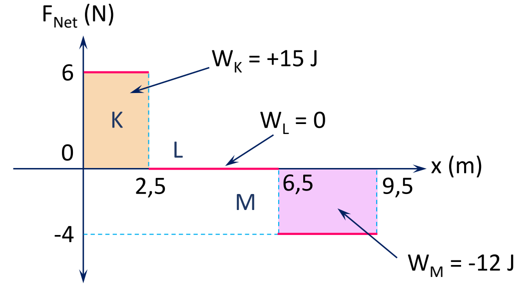
m = 2 kg

F = m · a ifadesine göre cisme etki eden kuvvetler;

$F_1 = 2 \cdot 3 = 6$ N

$F_2 = 0$

$F_3 = 2 \cdot (-2) = -4$ N olarak bulunur.



Kuvvet – yol grafiğinde alan cisim üzerinde yapılan net işi verir.

I. K bölgesinde net kuvvetin yaptığı iş:

$W_K = 6 \cdot \frac{5}{2} = 15$ j olur. I. yargı doğrudur.

II. 2. bölgede ivme sıfır olduğu için cisme uygulanan net kuvvet sıfırdır. Bu yüzden F kuvveti ile sürtünme kuvvetinin büyüklükleri birbirine eşit olduğundan yaptıkları işler eşittir. II. yargı yanlıştır.

III. $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_o^2 + W_K + W_L + W_M = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{Son}^2$

$\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 1^2 + 15 + 0 - 12 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot v_{Son}^2$

$v_{Son} = 2$ m/s bulunur.

Ayrıca çizilen hız-zaman grafiğinden de cismin 3. saniyedeki hızının büyüklüğünün 2 m/s olduğu görülmektedir. III. yargı doğrudur.

Cevap: C

12. K noktasından 3 m/s hızla atılan 4 kg kütleli cisim şekildeki yörüngeyi izleyerek eğik düzlem üzerindeki S noktasında duruyor.

Sadece L-M ve R-S yolları arası sürtünmeli olup bu yollar boyunca ısıya dönüşen enerji miktarı eşit ve 5 J olduğuna göre R-S arası uzaklık kaç m'dir? (g = 10 m/s²)

A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 2,5

Çözüm:

Verilen yolda cismin başlangıçta kinetik ve potansiyel enerjileri vardır. Bu enerjiler,

$\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 3^2 + 4 \cdot 10 \cdot 3 = 138$ J'dur.

Cismin yol boyunca harcadığı enerjiler ise,

sürtünmeden dolayı ısıya dönüşen enerjiler, N-R arasındaki potansiyel enerji ve R-S arasında yapılan iştir

($m \cdot g \cdot \sin\alpha \cdot |RS| = 4 \cdot 10 \cdot 0{,}6 \cdot |RS| = 24 \cdot |RS|$).

$E = W_{s(LM)} + 4 \cdot 10 \cdot 2 + W_{s(RS)} + 24 \cdot |RS|$

Enerjinin korunumundan dolayı bu enerji değerleri birbirine eşit olacaktır.

$138 = 5 + 80 + 5 + 24 \cdot |RS|$

$48 = 24 \cdot |RS|$

$|RS| = 2$ m bulunur.

Cevap: D

13. Yatay zeminde durmakta olan K, L, M cisimlerine etki eden net kuvvetlerin yola bağlı değişim grafiği sırasıyla Şekil I, Şekil II ve Şekil III'te verilmiştir.

Şekil I

Şekil II

Şekil III

F_1, F_2, x_1 ve x_2 değerleri bilindiğine göre cisimlerin,

I. Üzerinde yapılan işler

II. Kazandığı kinetik enerjiler

III. Son hızları

niceliklerinden hangileri arasındaki büyüklük ilişkisi bulunabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

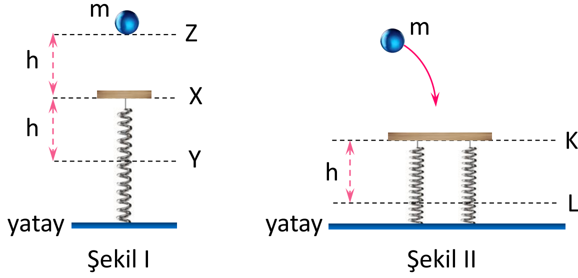
I. F-x grafiğinin altında kalan alan işi verir. Şekilde grafikler altındaki alanlara bakılırsa en fazla alan Şekil III'te, en az alan ise Şekil II'de olur. Yani cisimler üzerinde yapılan işlerin büyüklük ilişkisi bulunabilir. I. yargı doğrudur.

II. Cisimler üzerinde yapılan işler cisimlerin kinetik enerjilerindeki değişime eşittir. Cisimler başlangıçta durdukları için kinetik enerjileri sıfırdır. Yapılan işlerin büyüklük ilişkisi bilindiğine göre, kinetik enerjilerindeki değişim de bunlarla doğru orantılı olacak şekilde bulunabilir. II. yargı doğrudur.

III. Kinetik enerji, kütle ve hızın karesi ile doğru orantılıdır. Cisimlerin kinetik enerjilerindeki değişim ve dolayısıyla son kinetik enerjileri arasındaki ilişki bulunabilir. Fakat cisimlerin kütleleri bilinmediği için hızları arasındaki ilişki bulunamaz. III. yargı yanlıştır.

Cevap: C

14. Şekil I'deki X düzeyinde duran ağırlıksız platformun h kadar üstündeki Z düzeyinden bırakılan m kütleli noktasal cisim, ağırlıksız yayı en fazla h kadar sıkıştırmaktadır. Şekil II'de aynı yay ortadan ikiye bölünüp K düzeyindeki ağırlıksız platformla birlikte bir sistem oluşturuluyor.



Şekil II'de K düzeyindeki platform üzerine aynı m kütleli noktasal cisim konulup L düzeyine kadar sıkıştırıldıktan sonra sistem serbest bırakılırsa cisim K düzeyinden en fazla kaç h kadar yükseğe çıkabilir? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) 1 B) 3 C) 4 D) 5 E) 7

Çözüm:

m kütleli cismin Y noktasına göre yer çekimi potansiyel enerjisi m · g · 2h'tır. Bu enerji yayda esneklik potansiyel enerji olarak depolanır.

$m \cdot g \cdot 2h = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$ (k yayın esneklik sabiti ve x yayın sıkışma miktarı olmak üzere)

x yerine h yazılırsa $m \cdot g \cdot 2h = \frac{1}{2} \cdot k \cdot h^2$ elde edilir.

Şekil II'deki sistemde ise yay sıkıştırılıp esneklik potansiyel enerjisi depolanıyor. Daha sonra bu enerji cisme aktarılıp cismin yer çekimi potansiyel enerjisi kazanması sağlanıyor.

Bilgi: Yay ortadan ikiye bölünürse k olan esneklik sabiti 2k olur. İkinci şekilde her bir yayda depolanan esneklik potansiyel enerjileri toplayıp cismin kazanacağı yer çekimi potansiyel enerjiye eşitlenirse

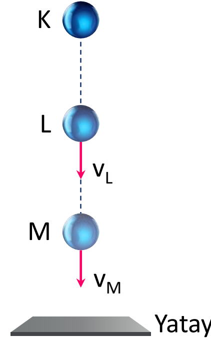
$\frac{1}{2} \cdot 2k \cdot h^2 + \frac{1}{2} \cdot 2k \cdot h^2 = m \cdot g \cdot h'$

$m \cdot g \cdot h' = \frac{1}{2} \cdot 4k \cdot h^2$ (h': m kütleli cismin L noktasına göre yüksekliğidir.)

Denklemler yerine yazılarak çözülürse h' = 8h çıkar. Cisim L seviyesinden 8h fakat K seviyesinden 7h yükseğe çıkabilir.

Cevap: E

15. Yeterince yüksekteki K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim, L noktasından v_L, M noktasından v_M büyüklüğündeki hızlarla geçmektedir.



$v_L = v_M$ olduğuna göre,

I. K - L noktaları arasında ısıya dönüşen enerji sıfırdır.

II. L - M noktaları arasında cisim üzerinde yapılan net iş sıfırdır.

III. Cismin hareket süresi boyunca mekanik enerjisi korunur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

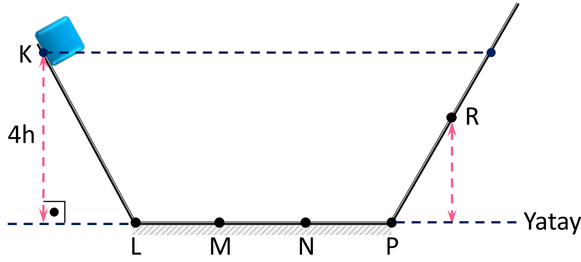
I. KL yolunun bir kısmında hızlanmış olmalıdır. Bu aralıkta hava sürtünmesi olsa da olmasa da hızlanabilir. I. yargının doğruluğu kesin değildir.

II. LM arasında sabit hızlı gittiği anlaşılıyor, bu durumda ağırlığı dengeleyen hava sürtünmesi var demektir. Fakat cisme etki eden net kuvvet sıfır olmalı ki kinetik enerjide bir değişim meydana gelmesin. Net kuvvet sıfırsa net kuvvetin yaptığı iş de sıfır olur. II. yargı doğrudur.

III. LM arasında kinetik enerji sabit olmasına rağmen yer çekimi potansiyel enerji azaldığı için mekanik enerji kesinlikle azalmıştır. III. yargı yanlıştır.

Cevap: B

16. Yatay zeminden yüksekliği 4h kadar olan K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim sürtünme katsayısının sabit olduğu yatay L ile P noktaları arasındaki yolu geçerek R'ye kadar çıkıp geri dönüşte N noktasında durmaktadır.



|LP| aralığı dışında sürtünmeler ihmal edildiğine göre,

I. K'den mgh kinetik enerjisi ile fırlatılırsa N'den ikinci kez geçtikten sonra M'de durur.

II. K'den 5 mgh kinetik enerjisi ile fırlatılırsa cisim en son P noktasında durur.

III. Kütlesi 2 katına çıkarılırsa yine N'de durur.

yargılarından hangileri doğrudur? (g: Yer çekimi ivmesi; |LM| = |MN| = |NP|)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Sürtünme kuvvetinin her aralıkta W_S kadar iş yaptığını varsayalım. K noktasında 4m · g · h potansiyel enerjiye sahip cisim L'ye geldiğinde bu enerji kinetik enerjiye dönüşür. 4m · g · h kadar kinetik enerji ile P noktasına geldiğinde mekanik enerjisi azalarak 4m · g · h - $3W_S$ olur. Bu mekanik enerji ile R'ye çıkıp P'ye döndüğünde mekanik enerjisi değişmez fakat tekrar sürtünmeli yola girdiği için mekanik enerjisi azalır ve N noktasında durduğu için mekanik enerjisi sıfır olur. 4m · g · h - $3W_S$ - W_S kadarlık mekanik enerji sıfıra eşitlenirse 4m · g · h - $4W_S$ = 0 buradan her bir bölmede sürtünme kuvvetinin yaptığı iş W_S = mgh bulunur.

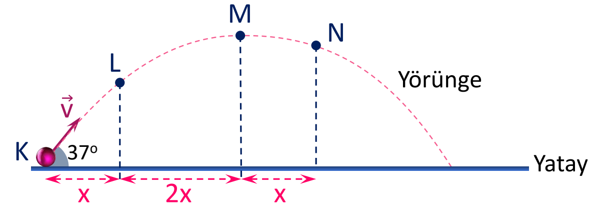
I. K'den m · g · h kinetik enerji ile fırlatılırsa 5m · g · h mekanik enerji ile harekete başlar. Bu mekanik enerjinin tamamen tükenmesi ise sürtünmeli bölmelerden 5 bölüm geçmesi gerekir. L'den P'ye gelene kadar 3 bölüm, dönüşte ise P'den M'ye gelene kadar 2 bölüm ve toplamda 5 bölüm geçerek durur. I. yargı doğrudur.

II. 5m · g · h kinetik enerji ile fırlatılırsa toplamda 9m · g · h mekanik enerji ile harekete başlar. Bu mekanik enerjinin tamamen tükenmesi ise sürtünmeli bölmelerden 9 bölüm geçmesi gerekir. L'den P'ye gelene kadar 3 bölüm, P'den L'ye 3 bölüm ve tekrar dönüşte L'den P'ye 3 bölüm ve toplamda 9 bölüm geçerek durur. II. yargı doğrudur.

III. Kütle 2 katına çıkarsa potansiyel enerjisi 8m · g · h olur. Fakat sürtünme kuvveti, tepki kuvveti 2 katına çıktığı için 2 katına çıkar ve her bölmede 2m · g · h enerjiyi azaltır. Bu yüzden 4 bölme sürtünmeye maruz kalıp durur. Bu da L'den R'ye 3 bölüm çıkıp dönüşte N noktasına gelerek olur. III. yargı doğrudur.

Cevap: E

17. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği ortamda K noktasındaki cisim yatay düzlemle 37° açı yapacak şekilde eğik olarak fırlatıldığında şekildeki yörüngeyi izlemektedir.



M noktası cismin çıkabileceği maksimum yükseklik olduğuna göre,

I. Hareketi boyunca sahip olacağı minimum kinetik enerjisinin, maksimum yer çekimi potansiyel enerjisine oranı $\frac{16}{9}$'dur.

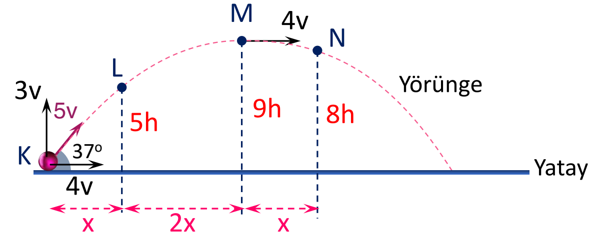
II. L noktasındaki kinetik enerjisinin N noktasındaki yer çekimi potansiyel enerjisine oranı $\frac{2}{5}$'dir.

III. M'deki mekanik enerjisinin N'deki kinetik enerjisine oranı $\frac{25}{17}$'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



Bilgi: Yükseklikler bulunurken eğik atış hareketi yapan cismin yatayda aldığı yollarla o aralıktaki uçuş sürelerinin orantılı olduğu dikkate alınmıştır. x kadarlık mesafeyi t sürede 2x kadar mesafeyi 2t sürede aldığı varsayılmıştır. Daha sonra M noktasından itibaren yatay atış yapan cisim için t sürede düşeyde aldığı yola h, devam eden t sürede 3h, hareketin son t süresinde ise 5h yol aldığı kabul edilmiştir.

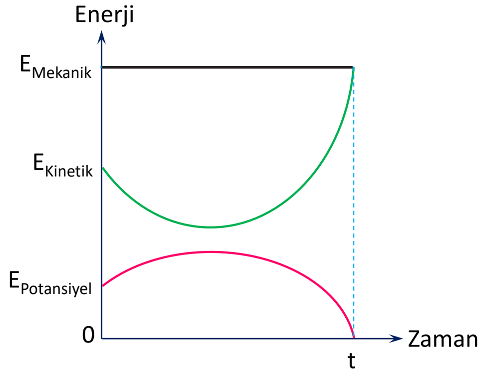
I. K noktasındaki hızı 5v kinetik enerjisi de 25E olsun. Mekanik enerji her yerde eşit olacağı için M noktasında en küçük kinetik enerji ve en büyük potansiyel enerjisi olacaktır. Bu durumda M'deki kinetik enerjisi hızı 4v olduğundan 16E olursa 9h yüksekliğinde potansiyel enerjisi de 9E olmalıdır. I. yargı doğrudur.

II. L'deki potansiyel enerjisi 5h yüksekliğinde olduğundan 5E olur. 25E'lik mekanik enerjiden çıkarılırsa 20E kinetik enerjisi var demektir. N noktasında 8h yüksekliğinde olduğu için 8E potansiyel enerjisi vardır. Oran $\frac{5}{2}$ bulunur. II. yargı yanlıştır.

III. M'deki mekanik enerjisi 25E'dir. N'deki kinetik enerjisi ise 8E'lik potansiyelden kalan 17E enerjidir. III. yargı doğrudur.

Cevap: C

18. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda bir cisme ait enerji-zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre cismin hareketi ile ilgili,

I. Yerden belli bir yükseklikten eğik atış hareketi yapmıştır.

II. t anında yere çarpmıştır.

III. Kinetik enerjisi daima çekim potansiyel enerjisinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

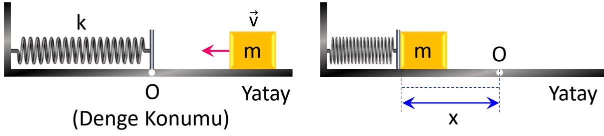
Sistemde hava direnci ihmal edildiği için mekanik enerji korunur. t = 0 anında cismin hem kinetik hem de potansiyel enerjisi sıfırdan farklıdır. Bu durumda cisim harekete başladığı anda yer seviyesinden yüksektedir. Zamanla kinetik enerji azalırken potansiyel enerji artmaktadır. Buna göre cisim belli bir süre yükselmelidir. Cisim çıkabileceği en yüksek mesafeye ulaştığında potansiyel enerjisi maksimum değere ulaşırken, kinetik enerjisi minimum değerdedir. Ancak bu anda kinetik enerji değeri sıfır değildir. Bu durumda cisim maksimum yüksekliğe ulaştığı anda mutlaka hız bileşeni vardır. Bu bilgiler ışığında cismin başlangıçta yerden belli bir yükseklikten eğik atış hareketi yaptığı yorumuna ulaşılır. I. yargı doğrudur.

Cismin t anında potansiyel enerjisi sıfır olduğuna göre, bu anda cisim yere çarpmış olabilir. II. yargı doğrudur.

Grafik incelendiğinde cismin hareketi boyunca daima kinetik enerji değeri, potansiyel enerji değerinden büyüktür. III. yargı doğrudur.

Cevap: E

1. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde, m kütleli $\vec{v}$ sabit hızıyla hareket eden cisim, esneklik katsayısı k olan denge konumundaki yaya Şekil I'deki gibi çarpıp yayı Şekil II'deki gibi en fazla x kadar sıkıştırabilmekte ve yayda depolanan maksimum esneklik potansiyel enerjisi E_P kadar olmaktadır.



Şekil I Şekil II

Buna göre,

I. Yayın esneklik katsayısı k artırılırsa E_P artar.

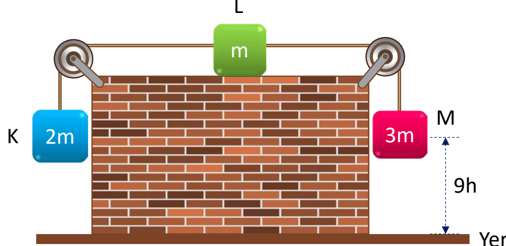
II. Cismin başlangıçta sahip olduğu öteleme kinetik enerjisi E_P kadardır.

III. Cisim yayı $\frac{x}{2}$ kadar sıkıştırdığı anda cismin sahip olduğu öteleme kinetik enerjisi $\frac{E_P}{2}$ kadardır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Çarpışmadan kaynaklanan enerji kaybı ihmal edilmektedir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

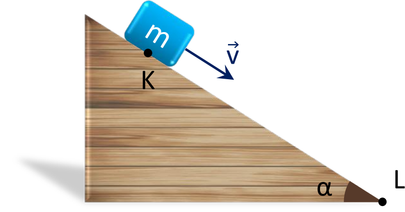
2. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda kütleleri sırasıyla 2m, m, 3m olan boyutları önemsiz K, L ve M cisimleri şekildeki makara sisteminde serbest bırakıldıkları anda M cisminin yatay zeminden yüksekliği 9h kadardır.



L cismi h kadar yer değiştirdiği anda K cisminin sürati v olduğuna göre, M cisminin yere çarptığı andaki sürati kaç v olur? (İpler yeterince uzundur.)

A) v B) 2v C) 3v D) 4v E) 5v

3. Şekildeki eğik düzlemin K noktasından v büyüklüğündeki hızla atılan m kütleli cisim sabit süratle ilerleyerek L noktasından geçiyor.



K-L noktaları arası mesafe değişmeden eğik düzlemin α açısı artırılıp cisim K noktasından v büyüklüğündeki hız ile tekrar atılırsa,

I. L noktasından v büyüklüğündeki hız ile geçer.

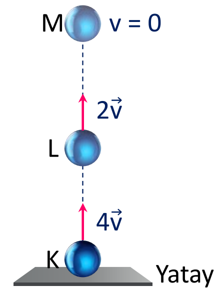
II. Sürtünmeden dolayı ısıya dönüşen enerji ilk duruma göre artar.

III. Yer çekimi kuvvetinin yaptığı iş artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

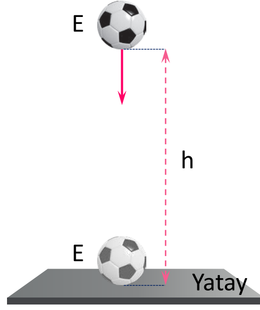
4. Hava sürtünmesinin ihmal edildiği ortamda şekildeki gibi K noktasından 4v büyüklüğündeki hızla atılan cisim, L noktasından 2v büyüklüğündeki hızla geçerek M noktasına kadar çıkabiliyor.



K-L noktaları arasında cismin kinetik enerji değişimi E_1, L-M noktaları arasında cismin kinetik enerji değişimi E_2 olduğuna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

5. Hava sürtünmesinin sabit olduğu ortamda h yüksekliğinden E öteleme kinetik enerjisi ile atılan şekildeki top, zemine yine E öteleme kinetik enerjisi ile çarpmaktadır.



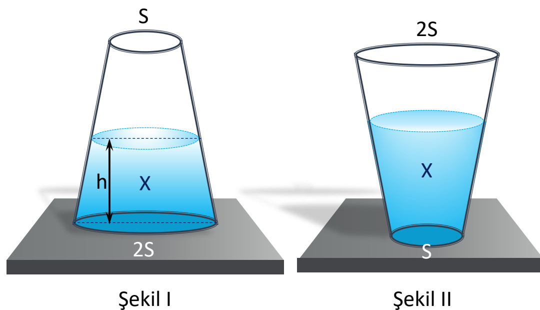
Buna göre,

I. h yüksekliğini artırmak.
II. Topu E'den büyük bir öteleme kinetik enerjisi ile atmak.
III. Topun ağırlığını değiştirmeden yarıçapını küçültmek.

işlemlerinden hangilerinin tek başına yapılması topun yüzeye çarpma enerjisini kesinlikle artırır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) II ya da III

6. Homojen X sıvısı kesik koni biçimindeki kapalı kaba Şekil I'deki gibi konulduğunda yüksekliği h, zemine göre yer çekimi potansiyel enerjisi E_P oluyor.



Şekil I Şekil II

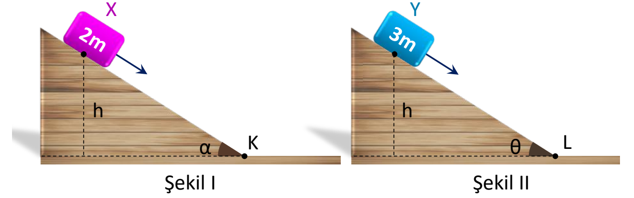
Kap Şekil II'deki gibi ters çevrildiğinde,

I. Kaptaki sıvı yüksekliği artar.
II. Kaptaki sıvının yere göre çekim potansiyel enerjisi artar.
III. Yer çekimi kuvvetine karşı iş yapılmış olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

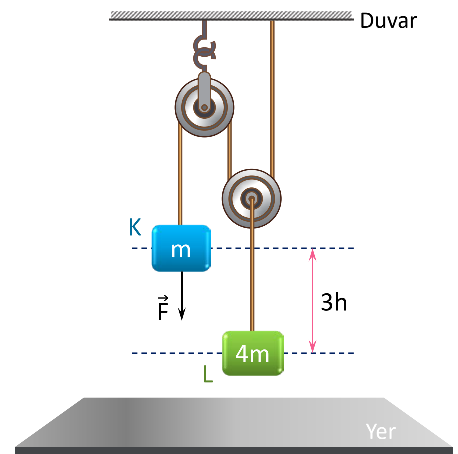
7. Şekil I'de 2m kütleli X cismi eğik düzlemde h yüksekliğinden serbest bırakıldığında eğik düzlemin bitiş noktası olan K noktasına ulaşma süresi t_X, K noktasındaki hızının büyüklüğü v_X ve öteleme kinetik enerjisi E_X oluyor. Şekil II'de 3m kütleli Y cismi ise eğik düzlemde yine h yüksekliğinden şekildeki gibi serbest bırakıldığında eğik düzlemin bitiş noktası olan L noktasına ulaşma süresi t_Y, L noktasındaki hızının büyüklüğü v_Y ve öteleme kinetik enerjisi E_Y oluyor.



α < θ olduğuna göre, X ve Y cisimlerine ait bu nicelikler arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

	t (varış süreleri)	v (hız büyüklükleri)	E (kinetik enerjileri)
A)	$t_X = t_Y$	$v_X = v_Y$	$E_X = E_Y$
B)	$t_X < t_Y$	$v_X < v_Y$	$E_X < E_Y$
C)	$t_X = t_Y$	$v_X < v_Y$	$E_X < E_Y$
D)	$t_X > t_Y$	$v_X = v_Y$	$E_X < E_Y$
E)	$t_X > t_Y$	$v_X > v_Y$	$E_X = E_Y$

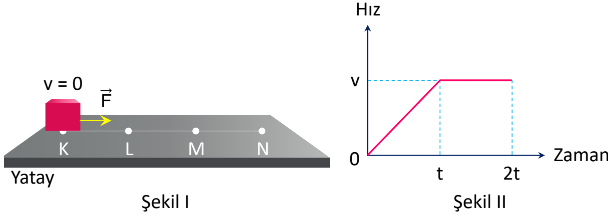
8. Ağırlık merkezleri arasında düşeyde 3h mesafe bulunan m kütleli K cismi ile 4m kütleli L cisimlerinden oluşan şekildeki makara sisteminde, K cismi $\vec{F}$ kuvvetinin etkisinde aşağı doğru sabit süratle hareket etmektedir.



Yer çekimi ivmesinin büyüklüğü g olduğuna göre, cisimlerin ağırlık merkezleri düşeyde aynı hizaya gelinceye kadar $\vec{F}$ kuvvetinin yaptığı iş kaç m·g·h olur? (Sürtünmeler ve makara ağırlıkları ihmal edilecektir.)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

1. Noktalar arası uzaklıkların eşit olduğu Şekil I'deki yatay yolun K noktasında durmakta olan cisme yatay doğrultudaki $\vec{F}$ kuvveti N noktasına kadar uygulanıyor. Cisme ait hız-zaman grafiği Şekil II'de verilmiş olup 2t anında cisim N noktasındadır.



Şekil I
Şekil II

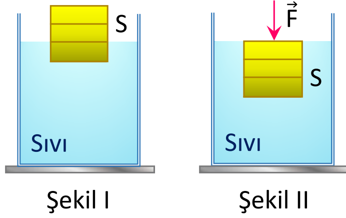
Buna göre,

I. KL yolu sürtünmesizdir.
II. LM yolu sürtünmelidir.
III. Cisim t anında M noktasındadır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. Eşit hacim bölmeli içi dolu türdeş S cismi sıvı içinde Şekil I'deki konumunda dengededir. Cisim aynı sıvı içinde Şekil II'de verilen konumundan $\vec{F}$ kuvveti yardımıyla kap tabanına doğru sabit hızla hareket ettiriliyor.

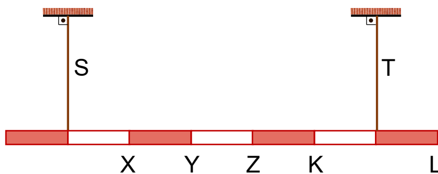


Şekil I
Şekil II

Buna göre cismin hareketi boyunca potansiyel enerjisindeki azalma E olduğuna göre $\vec{F}$ kuvveti kaç E iş yapar?

A) 3 B) 2 C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{3}$

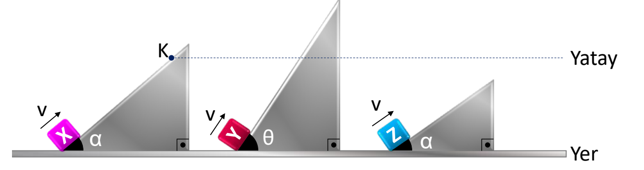
3. Ağırlığı ihmal edilen şekildeki eşit bölmeli çubuğun üzerine noktasal bir cisim yapıştırılıyor. Sadece T ipi kesildiğinde noktasal cismin ulaştığı maksimum hız büyüklüğü v iken, sadece S ipi kesilirse noktasal cismin ulaştığı maksimum hız büyüklüğü 2v oluyor.



Buna göre noktasal cisim çubuğun hangi noktasına yapıştırılmıştır?

A) X B) Y C) Z D) K E) L

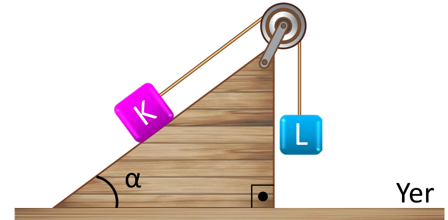
4. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda şekildeki eğik düzlemlerin alt noktalarından v büyüklüğündeki hızlarla X, Y ve Z noktasal cisimleri fırlatılıyor. X cismi eğik düzlemde en fazla K noktasına kadar çıkabilmektedir.



θ > α ve X, Y, Z cisimlerinin yerden çıkabileceği maksimum yükseklikler sırasıyla h_X, h_Y, h_Z olduğuna göre bunlar arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $h_X = h_Z > h_Y$ B) $h_Y > h_X = h_Z$ C) $h_X = h_Y > h_Z$ D) $h_Z > h_X = h_Y$ E) $h_X = h_Y = h_Z$

5. Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki düzenekte K ve L cisimleri serbest bırakıldığında K cisminin mekanik enerjisi bir süre sonra artmaktadır.



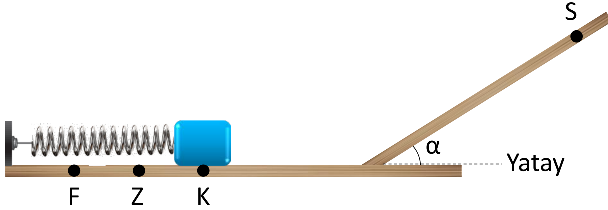
Buna göre,

I. L cisminin kütlesi K'ninkinden büyüktür.
II. L cisminin kinetik enerjisi azalmaktadır.
III. K cisminin kinetik enerjisi artmaktadır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

6. Cisimle yüzey arasındaki sürtünme katsayısının her yerde aynı olduğu şekildeki yolun K noktasında durmakta olan cisim, serbest halde bulunan yay önüne konularak F noktasına kadar sıkıştırılıp serbest bırakılıyor. Cisim yolun S noktasına kadar çıkıp dönüşte yayı en fazla Z noktasına kadar sıkıştırabiliyor.



Buna göre,

I. Cismin kütlesi,

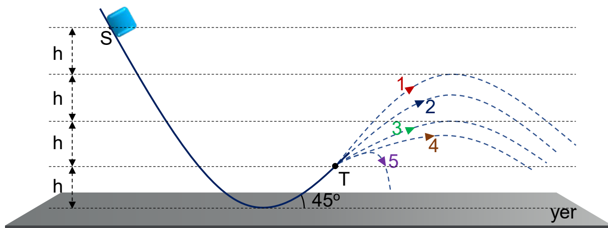
II. Eğik düzlemin yatayla yaptığı α açısı,

III. Yay sabiti

niceliklerinden hangileri tek başına artırılıp deney tekrarlanırsa cisim yayı dönüşte F-Z arasında bir noktaya kadar sıkıştırabilir?

A) Yalnız II B) I ya da II C) I ya da III D) II ya da III E) I ya da II ya da III

7. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda düşey kesiti şekilde verilen yolun S noktasından bir cisim serbest bırakılıyor.

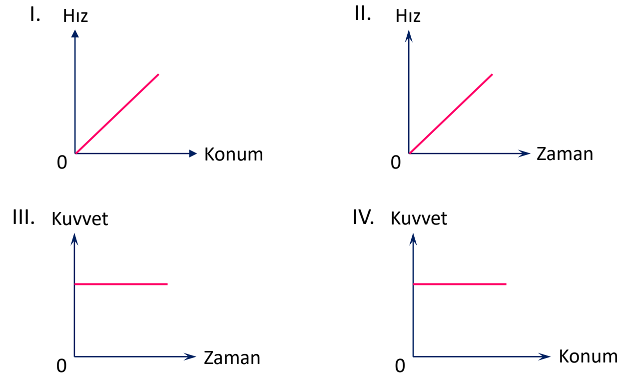


Buna göre cisim T noktasından sonra 1, 2, 3, 4, 5 ile verilen yollardan hangisini izleyebilir? ($\sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

8. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda yatay bir yolda durmakta olan cisme yatay doğrultuda kuvvet uygulanarak cisim hızlandırılıyor.

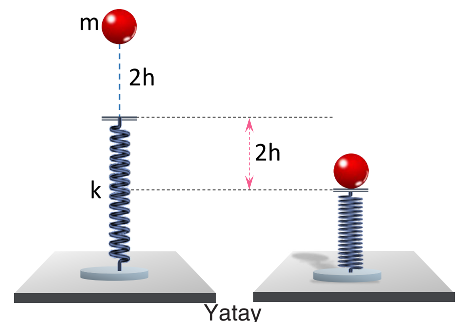
Cismin kinetik enerjisi zamanla düzgün arttığına göre,



grafiklerinden hangileri cisme aittir?

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve III D) I ve IV E) II ve IV

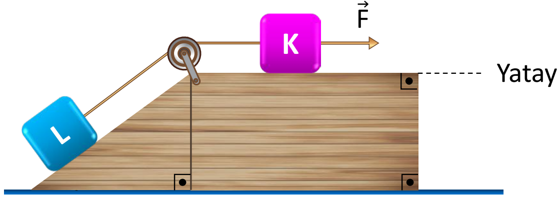
9. m kütleli cisim yay sabiti k olan ağırlığı önemsiz esnek yayın üst tablasından 2h kadar yükseklikten şekildeki gibi serbest bırakıldığında, yayı en fazla 2h kadar sıkıştırabiliyor.



Ortamdaki yer çekimi ivmesinin büyüklüğü g olduğuna göre, yay sabiti k'yi veren ifade h, m, g cinsinden aşağıdakilerden hangisidir? (Ortamda enerji kaybı yoktur.)

A) $\frac{h}{m \cdot g}$ B) $\frac{m \cdot g}{h}$ C) $\frac{h}{2 \cdot m \cdot g}$ D) $\frac{2 \cdot m \cdot g}{h}$ E) m.g.h

1. Yatay düzlem üzerindeki K cismi ile eğik düzlem üzerindeki L cismi esnemeyen bir iple birbirine bağlanmıştır. K cismi yatay $\vec{F}$ kuvveti etkisinde sabit hızla hareket etmektedir.



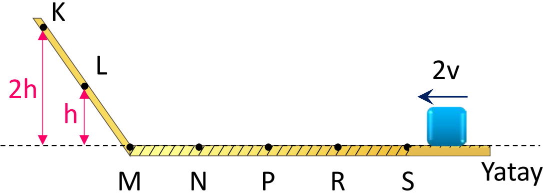
Buna göre cisimlerin hareketleri süresince,

I. K cisminin mekanik enerjisi değişmez.
II. L cisminin mekanik enerjisi değişmez.
III. L cisminin mekanik enerjisi azalır.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır? (K cisminin üzerinde bulunduğu platform yeterince uzundur.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

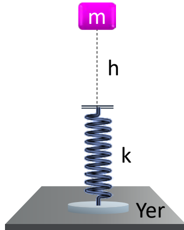
2. Şekildeki platformda yalnız M-S yolu sürtünmeli olup sürtünme kuvveti yol boyunca sabittir. 2v süratle şekilde belirtilen konumdan geçen X cismi, L noktasından v süratiyle geçip ancak K noktasına kadar çıkabilmektedir.



Buna göre X cismi K noktasından dönüşte nerede durur? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) M-N arası B) N C) P D) R E) S

3. Sürtünmelerin ihmal edildiği ve yer çekimi ivmesinin sabit olduğu bir ortamda yay sabiti k olan platformdan h kadar yüksekten m kütleli bir cisim şekildeki gibi serbest bırakılmıştır. Cismin hareketi boyunca maksimum kinetik enerjisi E olmaktadır.



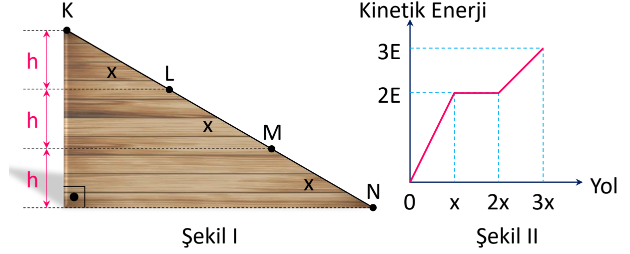
Buna göre E'yi artırmak için;

I. m'yi artırmak,
II. h'yi artırmak,
III. k'yi azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) I ya da II C) I ya da III D) II ya da III E) I ya da II ya da III

4. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda Şekil I'deki eğik düzlemin K noktasından serbest bırakılan cisme ait kinetik enerji–yol grafiği Şekil II'de verilmiştir. K, L, M, N noktaları arası uzaklıklar x'tir.



Şekil I Şekil II

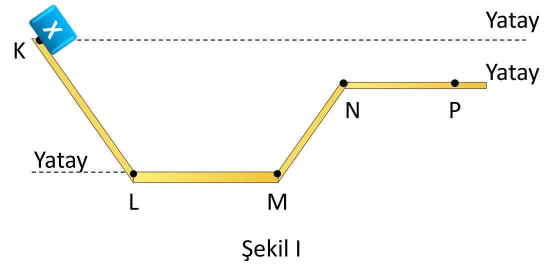
Buna göre,

I. KL yolu sürtünmesizdir.
II. LM yolu boyunca cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.
III. MN yolu sürtünmelidir.

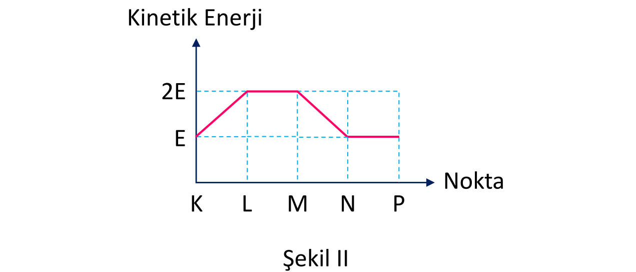
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

5. Şekil I'deki KLMNP yolunun K noktasından E kinetik enerjisi ile fırlatılan cismin kinetik enerjisinin noktalar arasındaki değişimini gösteren grafik Şekil II'de verilmiştir.



Şekil I

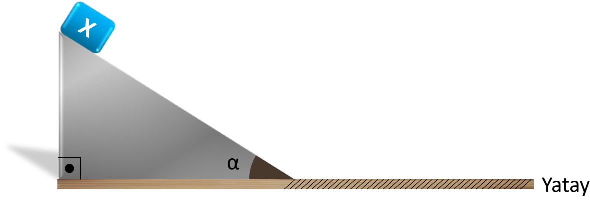


Şekil II

Buna göre |KL|, |LM|, |MN|, |NP| yollarından hangileri kesinlikle sürtünmelidir?

A) Yalnız |KL| B) Yalnız |MN| C) |KL| ve |MN| D) |LM| ve |MN| E) |MN| ve |NP|

6. Sürtünmesiz eğik düzlem üzerindeki X cismi serbest bırakıldığında sürtünmeli yatay yolda bir miktar yol aldıktan sonra durmaktadır.



X cisminin yatayda aldığı yolu artırabilmek için,

I. Cismin kütlesini azaltmak.

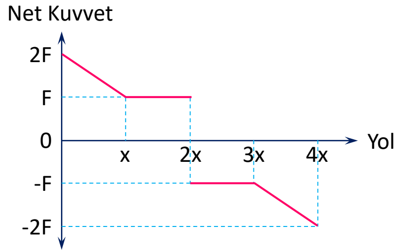
II. Cisim ile yatay yol arasındaki sürtünme katsayısını azaltmak.

III. Cismin serbest bırakıldığı yükseklik sabit kalacak şekilde α açısını artırmak.

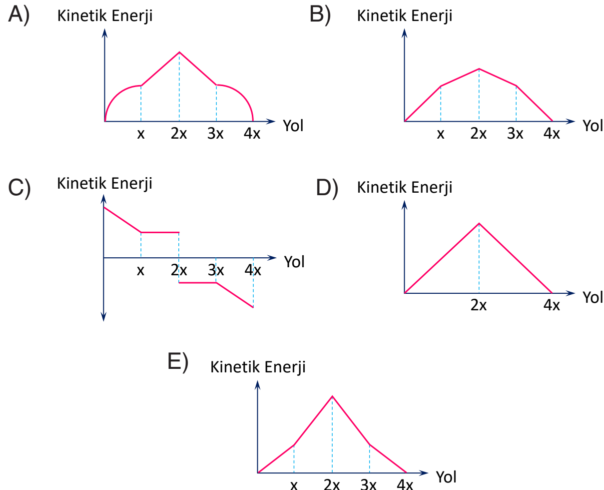
işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II
D) II ya da III E) I ya da II ya da III

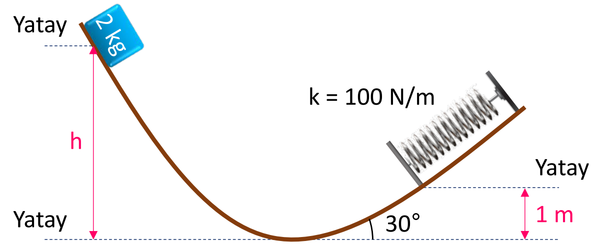
7. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda yatay düzlemde durgun halde bulunan bir cisme etki eden yatay kuvvetin yola bağlı değişim grafiği verilmiştir.



Buna göre cismin kinetik enerjisinin yola bağlı değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



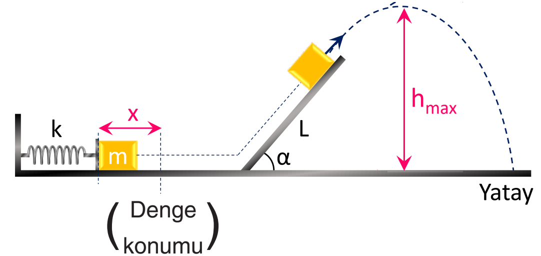
8. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda h yüksekliğinden serbest bırakılan cisim yay sabiti 100 N/m olan şekildeki yayı en fazla 2 metre sıkıştırabilmektedir.



Buna göre h yüksekliği kaç metredir? (sin 30° = $\frac{1}{2}$; cos 30°= $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ve g = 10 m/s²)

A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14

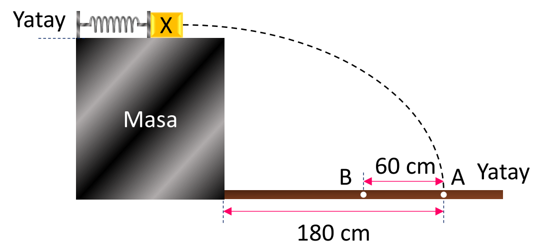
9. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda yay sabiti k olan denge konumundaki yay, x kadar sıkıştırılarak yayın önüne m kütleli cisim yerleştirilmiştir. Yay serbest bırakıldığında cisim L uzunluğundaki eğim açısı α olan eğik düzlemden fırlayıp şekildeki gibi eğik atış hareketi yaparak yere düşmektedir.



Buna göre cismin çıkabileceği maksimum yüksekliği artırmak için k, x, m ve L niceliklerinden hangileri tek başına artırılmalıdır? (Yerçekimi ivmesi sabittir.)

A) k ya da x B) k ya da m C) x ya da L
D) k ya da x ya da L E) k ya da x ya da m

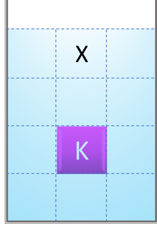
10. Sürtünmelerin ihmal edildiği ve yer çekimi ivmesinin sabit olduğu ortamda masa üzerine sabitlenmiş yay sıkıştırılarak önüne konulan X cisminin serbest bırakılmasıyla şekildeki yörüngeyi izleyerek masadan 180 cm uzaktaki A noktası üzerine düşmesi amaçlanmaktadır. Yay ilk denemede 10 cm sıkıştırıldığında cisim A noktasının 60 cm uzağındaki B noktasına düşmüştür.



Buna göre cismin A noktasının üzerine düşmesi için yay kaç cm sıkıştırılmalıdır?

A) 12 B) 15 C) 18 D) 20 E) 25

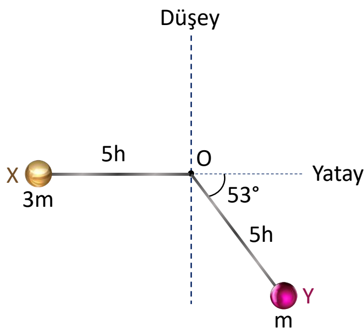
1. Özkütlesi sıvının özkütlesinin $\frac{1}{3}$'ü olan homojen küp şeklindeki K cismi eşit kare ile bölmelendirilmiş düşey kesiti verilen kap içinde şekildeki gibi tutulmaktadır. Serbest bırakılan K cismi X bölgesine tam olarak yerleştiği anda K cisminin yer çekimi potansiyel enerjisindeki değişim E_K, sıvı ve cisimden oluşan sistemin yer çekimi potansiyel enerjisindeki değişim E_S olmaktadır.



Kabın ağırlığı önemsiz olduğuna göre $\frac{E_K}{E_S}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

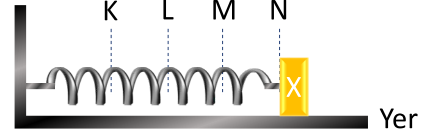
2. Ağırlığı ihmal edilen 10h uzunluğundaki çubuk ortasından bükülmüş hâlde, düşey duvara sabitlenmiş ve O noktası etrafında serbestçe dönebilmektedir. Sürtünmelerin ihmal edildiği sistemde çubuğun uçlarına 3m kütleli X ve m kütleli Y cismi takılıp serbest bırakıldığında sistem harekete geçmektedir.



Buna göre X cismi düşey düzlemden geçtiği anda Y cisminin kinetik enerjisi kaç m·g·h olur?

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 16

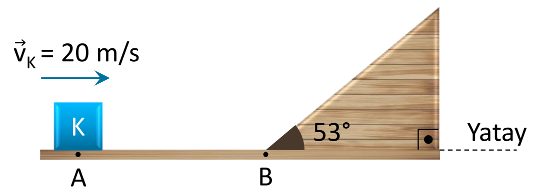
3. Sürtünmelerin ihmal edildiği eşit bölmelendirilmiş yatay düzlem üzerine yay şekildeki gibi konulmuştur. Yayın önüne X cismi konularak K noktasına kadar sıkıştırılıp serbest bırakılıyor. X cisminin M noktasında sahip olduğu öteleme kinetik enerjisi E_M, yayın L noktasındaki esneklik potansiyel enerjisi E_L'dir.



Buna göre $\frac{E_M}{E_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 2 E) 8

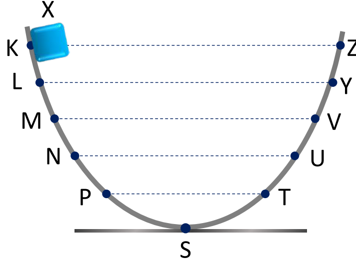
4. Sürtünme katsayısının tüm yüzeylerde k = $\frac{2}{3}$ olduğu ortamda noktasal K cismi A noktasından yatay olarak 20 m/s hızla harekete geçmektedir.



|AB| = 3 m olduğuna göre K cisminin eğik düzlem üzerinde çıkabileceği yükseklik en fazla kaç metredir?
(g = 10 N/Kg, sin53° = cos37° = 0,8)

A) 3 B) 12 C) 15 D) 18 E) 20

5. Eşit bölmelere ayrılmış düşey kesiti verilen sürtünmeli yolun K noktasından serbest bırakılan X cismi V noktasına kadar çıkıp geri dönüyor.



Noktalar arası sürtünmeye harcanan enerjiler eşit olduğuna göre X cismi V noktasından geri dönüşünde hangi noktaya kadar çıkabilir?

A) P-S arası

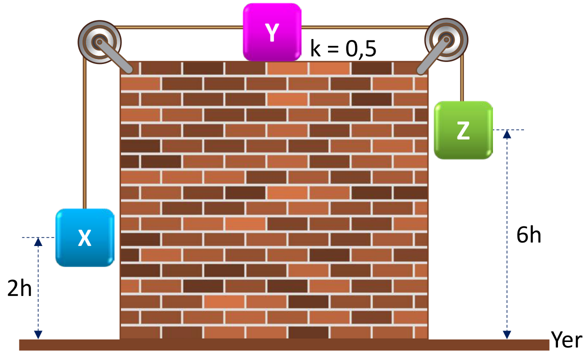
B) P noktası

C) P-N arası

D) N noktası

E) N-M arası

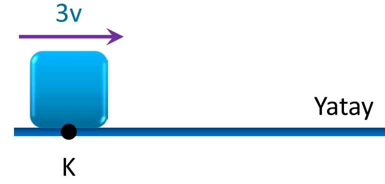
6. Hava sürtünmelerinin ihmal edildiği ortamda kütleleri sırasıyla m, 2m ve 3m olan X, Y ve Z cisimleri yeterince uzun ve esnemeyen iplerle birbirine bağlıdır. Sürtünme katsayısının sabit ve k = 0,5 olduğu zeminde cisimler bulundukları konumdan serbest bırakılıyor. Z cismi yere çarptığı anda X ve Y cisimleri arasındaki ip kopuyor.



Buna göre X cisminin yerden yüksekliği en fazla kaç h olur?

A) 3 B) 8 C) 9 D) 10 E) 14

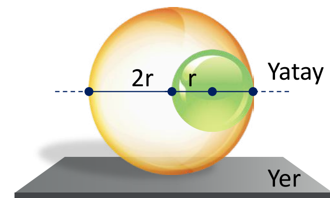
7. Sürtünmeli yatay düzlemde K noktasından +x yönünde $3\vec{v}$ hızıyla harekete geçen cisme –x yönünde ve sürtünme kuvvetinin 3 katı büyüklüğünde $\vec{F}$ kuvveti uygulanıyor. t süre sonra cismin hızı $2\vec{v}$ ve $\vec{F}$ kuvvetinin yaptığı iş W kadardır.



Buna göre $\vec{F}$ kuvvetinin 5t süre boyunca yaptığı iş kaç W olur?

A) $\frac{1}{25}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{7}{5}$ D) $\frac{8}{5}$ E) 6

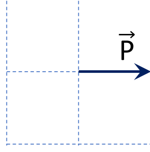
8. Yarıçapı 2r olan içi dolu homojen kürenin yere göre potansiyel enerjisi 16E kadardır. Bu küreden şekildeki gibi r yarıçaplı küresel parça kesilip atılıyor.



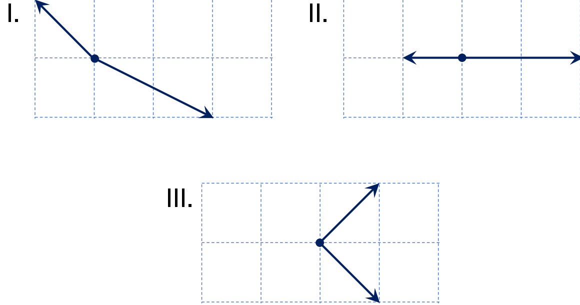
Denge sağlandığında yeni şeklin potansiyel enerjisi kaç E olur?

A) 4 B) 8 C) 12 D) 13 E) 14

1. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde sabit $\vec{v}$ hızıyla hareket eden m kütleli cisim iç patlama sonucu iki eşit parçaya ayrılıyor. Patlamadan önceki momentum vektörü şekilde verilmiştir.



Buna göre patlama sonrası parçalara ait momentum vektörlerinin,

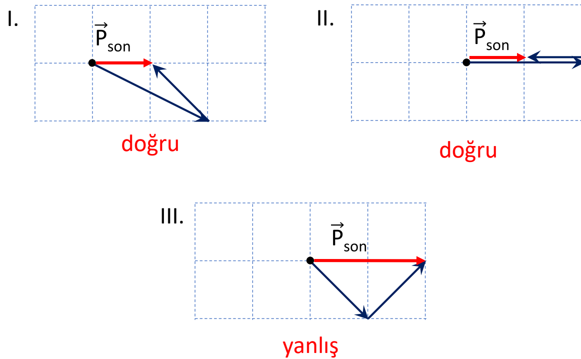


gösterimlerinden hangileri doğru olabilir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

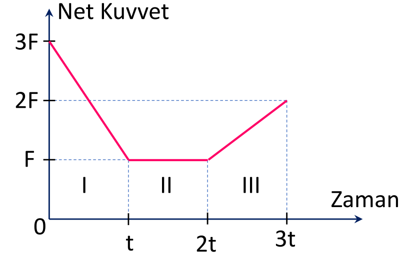
Cisim iç patlama sonucu parçalanıyor. Dışarıdan bir kuvvet etki etmediği için momentum korunacaktır. Yani patlama sonrası parçaların sahip olduğu momentumların toplamı patlamadan önceki momentuma eşit olmalıdır. Verilen durumlardaki momentum değerleri uç uca ekleme yöntemi ile hesaplandığında,



İlk momentum sağa doğru 1 birimlik vektör olduğu için I. ve II. öncüllerdeki son momentum vektörlerine eşittir. III. öncüldeki son momentum vektörü, ilk momentum vektöründen büyüktür.

Cevap: D

2. Durmakta olan bir cisme etki eden net kuvvetin zamana bağlı değişim grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre hangi zaman aralıklarında momentum vektörünün büyüklüğü değişmiştir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

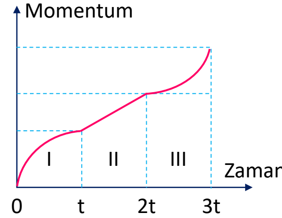
Çözüm:

Net kuvvet sıfırdan farklı olduğu sürece cismin momentumunda değişim olacaktır. Grafikte görüldüğü gibi üç zaman aralığında da net kuvvet sıfırdan farklıdır.

I. bölgede kuvvet azalsa da bu alan kadar itme uygulanmış ve cismin momentumu artmıştır.

II. bölgede kuvvet sabit kalmıştır ve bu alan kadar itme uygulamış, cismin momentumu ve hızı artmıştır.

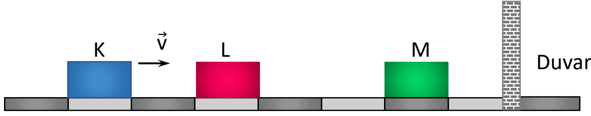
III. bölgede kuvvet artmış, bu alan kadar itme uygulamış ve cismin momentumu artmıştır.



Cismin momentum - zaman grafiği de şekildeki gibi olacaktır.

Cevap: E

3. Özdeş K, L ve M cisimleri eşit bölmelere ayrılmış sürtünmesiz bir ray üzerinde bulunmaktadır. K cismi v sürati ile t sürede bir bölme ilerlemektedir. L ve M cisimleri ray üzerinde hareketsiz durmaktadır.

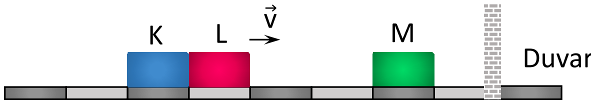


Cisimler ve duvar arasındaki çarpışmalar tam esnek olarak gerçekleştiğine göre, şekildeki konumdan itibaren 6t süre sonra cisimlerden hangileri hareketsiz kalır?

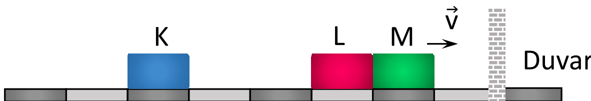
A) Yalnız K B) K ve L C) K ve M
D) L ve M E) K, L ve M

Çözüm:

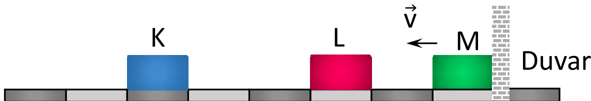
- K cismi v sürati ile t sürede bir bölme ilerleyecek ve L cismi ile tam esnek çarpışma yapacaktır. Kütleleri eşit olduğu için K cismi duracak L cismi v sürati ile hareket edecektir.



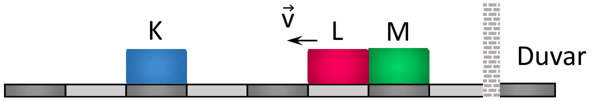
- 3t anında ise L cismi M cismi ile tam esnek çarpışma yapacaktır. L cismi duracak, M cismi v sürati ile hareket edecektir.



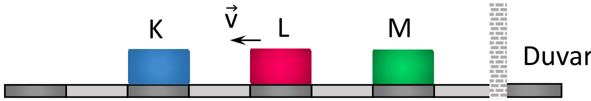
- 4t anında ise M cismi duvar ile tam esnek çarpışma yapacaktır. M cismi hareket yönü değişerek v sürati ile ilerleyecektir.



- 5t anında ise M cismi L cismi ile tam esnek çarpışma yapacaktır. M cismi duracak, L cismi v sürati ile hareket edecektir.

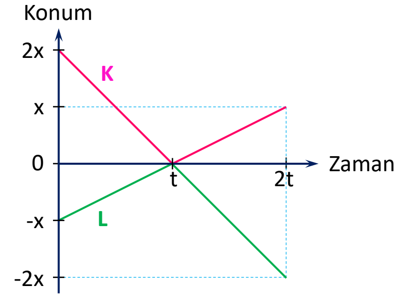


- 6t anında ise L cismi şekildeki konumunda v sürati ile hareket ederken K ve M cisimleri hareketsizdir.



Cevap: C

4. Aynı doğrultu üzerinde hareket eden K ve L cisimlerine ait konum-zaman grafikleri şekilde verilmiştir.



Cisimler t anında merkezi ve esnek çarpışma yaptıklarına göre K ve L cisimlerine ait,

I. Kütle

II. Momentum

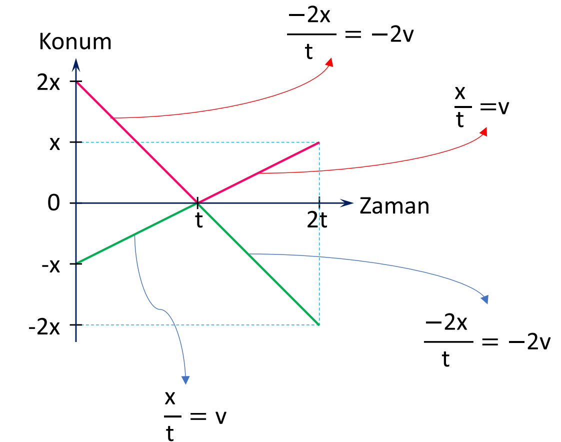
III. Hız

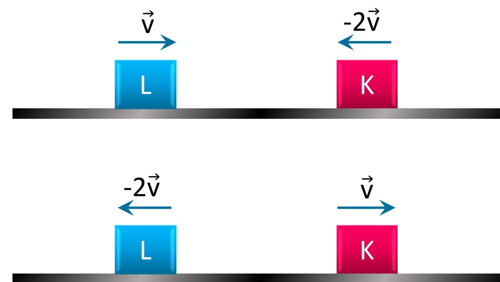
niceliklerinden hangilerinin büyüklükleri eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

Çözüm:

Konum -zaman grafiğinin eğimi kullanılarak hareketlilerin çarpışma öncesi ve sonrası hızları bulunabilir.





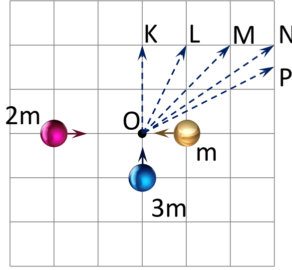
Cisimlerin hızları incelendiğinde eşit olmadıkları görülür. Ancak grafikteki hızlar incelendiğinde çıkarılacak başka bir sonuç daha vardır: Cisimler çarpışma ile hızlarını takas etmişlerdir.

Bu durum çarpışmalardaki özel bir durumdur. Kütleleri eşit cisimler çarpışmaları sonrasında hızlarını takas ederler.

Kütleleri eşit ancak hızları farklı çıktı. Bunun sonucu olarak momentumlarda farklı olacaktır.

Cevap: A

5. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde şekildeki konumlardan aynı anda geçen 2m, 3m ve m kütleli cisimler oklar yönünde sabit hızlarla hareket etmektedir.



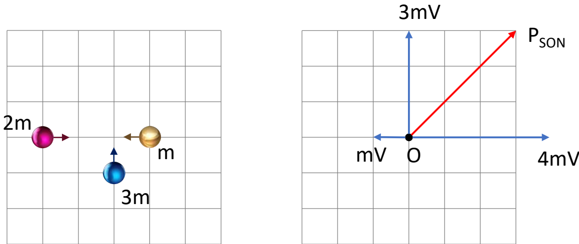
Cisimler O noktasında aynı anda çarpışarak kenetlendiğine göre, ortak kütle K, L, M, N ve P yönlerinden hangisine doğru hareket eder? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K B) L C) M D) N E) P

Çözüm:

Cisimler O noktasında çarpışıp kenetlenmiştir. Dışarıdan bir kuvvet etki etmediği için sistemin momentumu korunacaktır. $\vec{P}_{İlk} = \vec{P}_{Son}$

Kütlelerin ilk momentumları vektörel toplandığında son momentum bulunur. Böylece kenetlenen kütlelerin ilerleyeceği yön ve doğrultu bulunur.

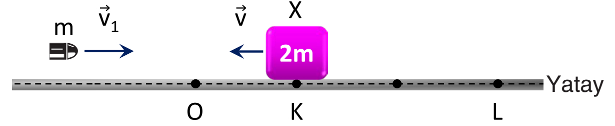


Kütlelerin O noktasına olan uzaklıklarından hızları yorumlanabilir.

Momentum vektörlerinin toplamı son momentumu verir. Buna göre ortak kütle M yönünde hareket eder.

Cevap: C

6. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde sabit $\vec{v}$ hızı ile hareket etmekte olan 2m kütleli X cismi t = 0 anında K noktasından geçtiği anda karşı yönden $\vec{v}_1$ hızı ile m kütleli mermi ateşlenmiştir. Mermi ve X cismi t anında O noktasında merkezi esnek olmayan çarpışma yapmaktadır.



Cisimler kenetlenerek 2t anında L noktasından geçtiğine göre merminin v_1 hızının büyüklüğü kaç v dir? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 11

Çözüm:

Aynı t sürede alınan yol 3 katına çıkmış bu durumda çarpışma sonrası ortak hız 3v büyüklüğünde olmalı.

Momentum korunumundan,

$m \cdot v_1 - 2m \cdot v = 3m \cdot 3v$

$v_1 = 11v$ bulunur.

Cevap: E

7. Aynı yatay doğrultuda, zıt yönlerde sabit hızlarla hareket eden X ve Y cisimleri merkezi ve esnek bir çarpışma yaptıklarında Y cismi çarpışma öncesi hız büyüklüğü ile geri dönüyor.

Buna göre,

I. Cisimlerin momentumları eşit büyüklüktedir.

II. Kütleleri eşittir.

III. X cismi de çarpışma öncesi hız büyüklüğü ile geri döner.

yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Merkezi ve esnek çarpışmada cisimlerin aynı hız büyüklükleri ile geri dönmeleri ancak çarpışma öncesi momentumlarının eşit büyüklükte olması ile mümkündür. I. yargı doğrudur.

Cisimlerin kütleleri eşit olabilir ancak bu yargı için kesin doğrudur denilemez. II. yargı kesinlik içermez.

Çarpışma merkezi ve esnek olduğundan, hız korunumu eşitliğinden X'in de aynı hız büyüklüğü ile döndüğü ortaya çıkar. III. yargı doğrudur.

Cevap: D

8. Etkileşim süresinin kısa olduğu durumlarda, etkileşim kuvveti büyük olur.

Buna göre hangi seçenekte verilen olay bu ilkeye örnek olabilir?

A) Bir boksörün yüzünü, gelen yumrukla aynı yönde hareket ettirmesi.

B) Boksörlerin boks eldiveni kullanmaları.

C) Bir futbolcunun yüksekten gelen topu göğsünde yumuşatması.

D) Bir kalecinin kendi kalesi önündeki topa, rakip sahaya düşmesini sağlayacak şekilde vurması.

E) Kaçınılmaz bir kaza anında arabayı duvar yerine saman yığınına doğru sürmek.

Çözüm:

D seçeneği dışındaki tüm seçeneklerde kuvvetin etkisi, etkileşim süresi uzatılarak azaltılmaya çalışılmış. Ancak D seçeneğinde kalecinin topu istediği yere gönderebilmesi için ayağı ile top arasındaki etkileşim süresini olabildiğince kısa tutması gerekir.

Cevap: D

9. Yatay doğrultuda merkezi olarak çarpışan iki cismin çarpışmasında, çarpışma esnek ise cisimlerin birbirlerine uyguladıkları itmenin büyüklüğü I_1, ortalama net kuvvetin büyüklüğü F_1, etkileşim süresi ise t_1'dir. Bu değerler çarpışma sonrasında cisimlerin birlikte hareketi ile sonuçlanan merkezi, esnek olmayan bir çarpışma ise I_2, F_2 ve t_2 olmaktadır.

Buna göre,

I. $I_1 = 2I_2$

II. $t_1 > t_2$ ise $F_2 > F_1$'dir.

III. $F_1 > F_2$ ise $I_1 > I_2$'dir.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Momentum korunumuna göre,

$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$

$m_1 (\vec{v}_1' - \vec{v}_1) = \vec{I}_1$

$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{v}_{Ort}$

$m_1 (\vec{v}_{Ort} - \vec{v}_1) = \vec{I}_2$

$\vec{v}_{Ort} = \frac{(\vec{v}_1 + \vec{v}_1')}{2}$ olduğundan

$m_1 \left(\frac{(\vec{v}_1 + \vec{v}_1')}{2} - v_1\right) = \vec{I}_2$

$m_1 (\vec{v}_1' - \vec{v}_1) = 2\vec{I}_2$

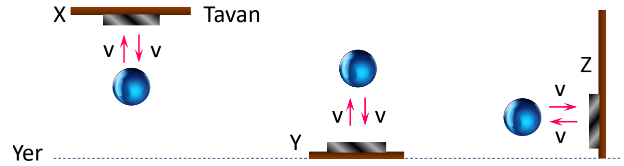
$\vec{I}_1 = 2\vec{I}_2$ olur.

I yargı kesin doğrudur.

$\vec{F}_1 \cdot t_1 = 2\vec{F}_2 \cdot t_2$ bu eşitliğe göre II. ve III. yargılar kesin değildir.

Cevap: A

10. X, Y, Z yüzeylerine, bu yüzeylere çarpan cisimlere yüzeyin uyguladığı tepki kuvvetini ölçen cihaz yerleştirilmiştir. X, Y ve Z yüzeylerine aynı büyüklükte hızlarla şekildeki gibi çarpan özdeş toplar eşit büyüklükte hızlarla yüzeylerden geri dönmektedir.



Cisimlerle yüzeyler arasındaki etkileşim süreleri eşit olduğuna göre, etkileşim sonrası cihazların gösterdiği değerler N_X, N_Y, N_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $N_X = N_Y = N_Z$

B) $N_X > N_Y > N_Z$

C) $N_Y > N_Z > N_X$

D) $N_X = N_Y > N_Z$

E) $N_Y > N_X = N_Z$

Çözüm:

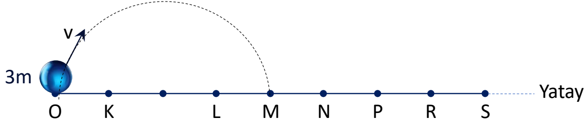
Verilen bilgilerden anlaşılacağı üzere cisimlerin momentum değişimlerinin büyüklükleri eşittir. Buna göre her üç cisim de aynı büyüklükte itme etkisindedir. Cisimlerle yüzeyler arasındaki etkileşim süreleri de eşit olduğuna göre cisimlere etki eden ortalama net kuvvetlerin eşit olması gerekir.

Cisimlere etki eden net kuvvetler,

$N_X + mg = N_Y - mg = N_Z$ olduğundan cihazların ölçtüğü tepki kuvvetlerinin büyüklük sıralaması $N_Y > N_Z > N_X$ olur.

Cevap: C

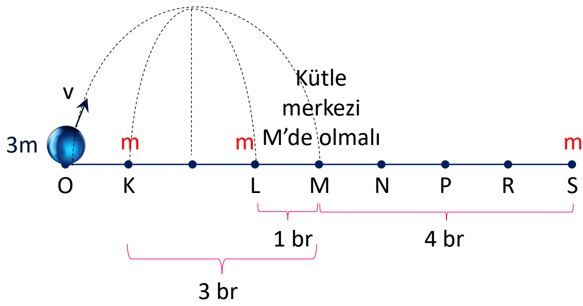
11. Noktalar arası uzaklıkların eşit olduğu yatay zeminde şekildeki gibi eğik olarak $\vec{v}$ hızıyla atılan 3m kütleli cismin M noktasına düşmesi planlanmıştır. Cisim maksimum yükseklikte iç patlama sonucu 3 eşit parçaya ayrılmış ve bütün parçalar yatay atış hareketi yapmıştır.



Cisme ait iki parça K ve L noktalarına düştüğüne göre üçüncü parça hangi noktaya düşmüştür? (Hava sürtünmeleri ihmal edilmiştir.)

A) M B) N C) P D) R E) S

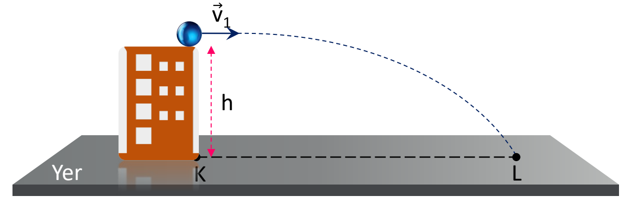
Çözüm:



Patlamada parçalar yatay atış yaptıklarından her bir parçaya etki eden çekim kuvvetinin süresi patlamanın yaşanmadığı durumdaki süreyle aynıdır. Cisim patlamasa 3m kütlesi M noktasına düşecekti, patlama şekildeki gibi gerçekleştiği için yatay doğrultuda fırlayan parçaların kütle merkezi momentumun korunumu gereği yine M noktası olacaktır. Bu yüzden diğer parça S noktasına düşmelidir.

Cevap: E

12. Yer çekimi ivmesinin büyüklüğünün g olduğu ortamda, h yüksekliğindeki binanın tepesinden yatay doğrultuda $\vec{v}_1$ hızı ile atılan m kütleli cisim şekildeki yörüngeyi izleyerek L noktasına düşmektedir. Cismin hareketi boyunca momentumundaki değişimin büyüklüğü P_1 olmaktadır.



Cisim bu hareketi yer çekimi ivmesinin büyüklüğünün 4g olduğu ortamda yaptığında momentumundaki değişimin büyüklüğü P_2 olduğuna göre, $\frac{P_1}{P_2}$ oranı kaçtır? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

Çözüm:

Cisim her iki durumda da düşeyde h kadar yer değiştiriyor.

$h = \frac{1}{2} . g . t^2,$

$t_1 \rightarrow$ ilk durumdaki uçuş süresi,

$t_2 \rightarrow$ ikinci durumdaki uçuş süresi,

$h = \frac{1}{2} . g . t_1^2 = \frac{1}{2} . 4g . t_2^2 \rightarrow t_1 = 2t_2$

$t_1 = 2t$, $t_2 = t$ diyebiliriz.

Cismin momentum değişimi $\Delta\vec{P} = \vec{F} \cdot \Delta t$ ifadesine göre hesaplanabilir.

Her iki durumda da cisme uygulanan net kuvvet cismin ağırlığına eşittir.

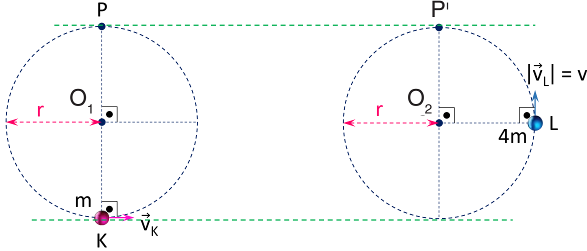
$P_1 = m \cdot g \cdot 2t$

$P_2 = m \cdot 4g \cdot t$

$\frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{2}$

Cevap: B

13. Yatay düzlem üzerindeki r yarıçaplı O_1 ve O_2 merkezli dairesel yörüngelerde sabit büyüklükte hızlarla hareket eden cisimlerden K cisminin kütlesi m, hızı $\vec{v}_K$, L cisminin kütlesi 4m, hızı $\vec{v}_L$'dir. Cisimler Şekil I ve Şekil II'deki konumlarından aynı anda geçtikten t süre sonra her ikisi de aynı doğrultu üzerindeki P ve P' noktalarından ilk kez geçmektedir.



K cismi 3. kez P noktasından geçtiğinde, hareket süresince K cisminin momentumundaki değişim $\Delta\vec{P}_K$, L cisminin momentumundaki değişim $\Delta\vec{P}_L$ olduğuna göre, $\Delta\vec{P}_K - \Delta\vec{P}_L$ işleminin sonucu hangisinde doğru verilmiştir?

A) ↑ 4m · v

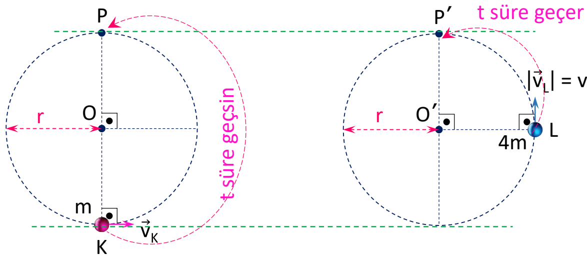
B) 4m · v →

C) ↓ 4m · v

D) 4m · v ←

E) 2m · v →

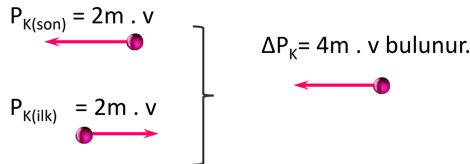
Çözüm:



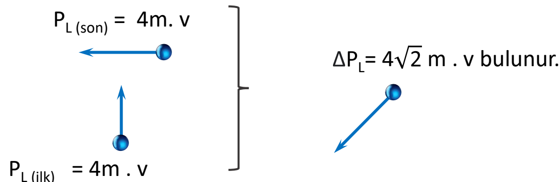
K ve L cisimleri P ve P' noktalarına aynı sürede geldikleri için, K cisminin sürati L'ninkinin 2 katına eşit olmalıdır.

Buna göre $|\vec{v}_K| = 2v$ olur.

K cismi P noktasına geldiğinde momentum vektörü çizilirse,



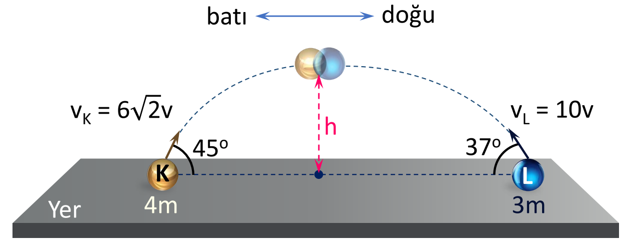
K cismi P noktasına 3. kez geldiğinde 5t süre geçer. Bu anda L cismi de P' noktasına gelir. L cisminin ilk ve son momentum vektörleri çizilirse,



Bu durumda $\Delta\vec{P}_K - \Delta\vec{P}_L = 4m . v$ olur. ↑

Cevap: A

14. 4m kütleli K cismi $6\sqrt{2}v$ büyüklüğündeki hızla yatayla 45° açı yaparak atıldığı anda, 3m kütleli L cismi 10v büyüklüğündeki hızla yatayla 37° açı yaparak şekildeki gibi atılıyor. K cismi maksimum yüksekliğine çıktığında iki cisim çarpışarak kenetleniyor.



Çarpışmadan sonra ortak kütlenin hareketi ile ilgili yorumlardan hangisi doğrudur? (Hava sürtünmeleri ihmal edilmiştir; $\sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$; $\sin 37° = 0{,}6$)

A) Batı yönünde 2v sürati ile hareket eder.

B) Doğu yönünde 2v sürati ile hareket eder.

C) Serbest düşme hareketi yapar.

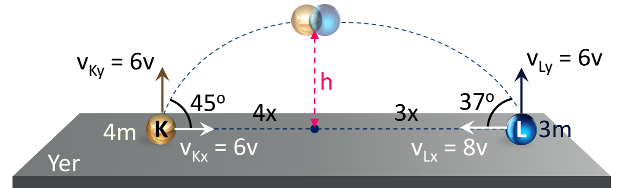
D) Momentumunun büyüklüğü 7·m·v'dir.

E) Pike hareketi yapar.

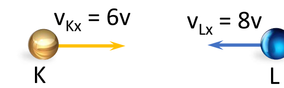
Çözüm:

Cisimlerin düşey hız büyüklükleri aynı olduğu için çarpışma noktası her iki cisim için de h_{max} noktasıdır. Dolayısıyla çarpışma anında cisimlerin düşeyde momentumları sıfırdır.

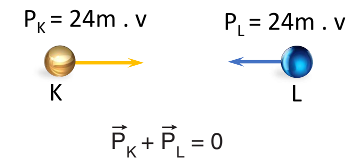
Yatayda cisimlerin hızları değişmeyeceğinden, yatay momentumları da değişmez. K ve L cisimlerinin çarpışmadan önceki momentumları,



Cisimlerin çarpışma anındaki hızları:



Çarpışma anındaki momentumları:



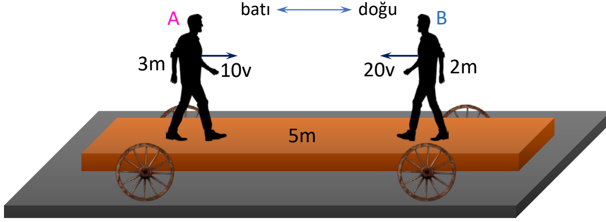
$$\vec{P}_K + \vec{P}_L = 0$$

bulunur.

Cisimlerin çarpışmadan önce düşeyde ve yatayda toplam momentumları sıfır olduğundan çarpışmadan sonra ortak kütlenin momentumu da sıfır olur ve ortak kütle serbest düşme hareketi yapar.

Cevap: C

15. Başlangıçta durmakta olan 5m kütleli şekildeki platformda, 3m kütleli A hareketlisi yere göre doğu yönünde 10v büyüklüğünde hızla harekete başladığı anda, 2m kütleli B hareketlisi A hareketlisine göre batı yönünde 20v büyüklüğünde hızla harekete geçiyor.



Sürtünmeler ihmal edildiğine göre, platformun yere göre hızı ile ilgili yorumlardan hangisi doğrudur?

A) Hareket etmez.

B) Doğu yönünde 5v'dir.

C) Batı yönünde 5v'dir.

D) Doğu yönünde 2v'dir.

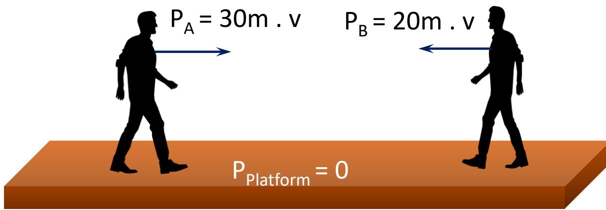
E) Batı yönünde 2v'dir.

Çözüm:

Başlangıçta bütün kütleler hareketsiz olduğu için sistemin ilk toplam momentumu sıfır olur. Momentumun korunumu yasasından dolayı dışarıdan sisteme net bir kuvvet etki etmediği için sistemin hareket sonrası toplam momentumu da sıfır olmalıdır.

A hareketlisinin yere göre hızı doğu yönünde 10v, B hareketlisinin A'ya göre hızı batı yönünde 20v olduğuna göre, B hareketlisinin yere göre hızı batı yönünde 10v olur.

A ve B hareketlilerinin momentumları,



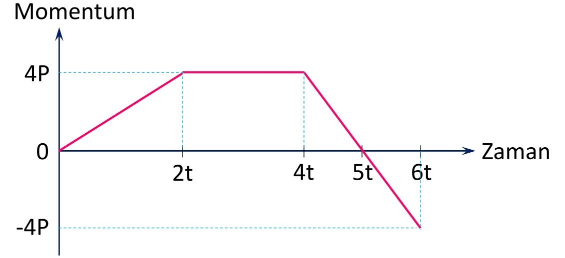
İlk momentum: $\vec{P}_A + \vec{P}_B$ = 10m.v (Doğu yönünde)

Momentum korunumuna göre sistemin son durumda toplam momentumu sıfır olmalıdır. Buna göre 5m kütleli platformun momentumu batı yönünde 10m.v olmalıdır. Platformun kütlesi 2m olduğuna göre,

$10m . v = 5m . v_{platform}$ $v_{platform} = 2v$ bulunur.

Cevap: E

16. Doğrusal bir yörüngede hareket etmekte olan cisme ait momentum-zaman grafiği şekilde verilmiştir. Cismin 0-2t zaman aralığındaki yer değiştirmesi 2x'tir.



Buna göre cismin,

I. 0-6t zaman aralığındaki yer değiştirmesi 6x'tir.

II. 0-2t zaman aralığındaki momentum değişimi, 4t-5t zaman aralığındaki momentum değişimine eşittir.

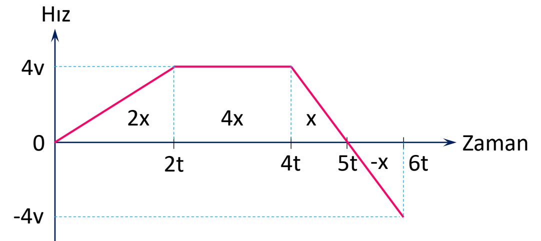
III. 5t anında hızı 0'dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Cismin momentumundaki değişim, hızındaki değişimden kaynaklanır. Momentum-zaman grafiğinin şekli hız-zaman grafiğinin şekli ile aynıdır. Bu durumda hız-zaman grafiği şekildeki gibi çizilebilir.



Hız-zaman grafiğinin altındaki alan yer değiştirmeyi verir. 0-2t zaman aralığındaki yer değiştirmesi 2x ise, 2t-4t zaman aralığındaki yer değiştirmesi 4x, 4t-5t aralığında x, 5t-6t aralığında –x'tir.

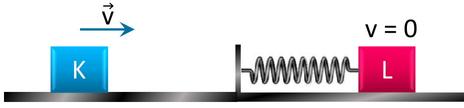
2x + 4x + x + (-x) = 6x I. yargı doğrudur.

0-2t zaman aralığındaki momentum değişimi + yönde 4P, 4t-5t zaman aralığındaki momentum değişimi – yönde 4P'dir. Momentum vektörel büyüklük olduğu için II. yargı yanlıştır.

5t anında momentumu sıfır olduğu için hızı da sıfırdır. III. yargı doğrudur.

Cevap: D

17. K cismi sürtünmelerin ihmal edildiği yatay zeminde sabit $\vec{v}$ hızı ile hareket etmekte iken hareketsiz haldeki L cismine bağlı olan yeterince uzun yaya çarpmaktadır. Cisimlerin kütleleri birbirinden farklıdır.



Yaydaki sıkışma maksimum değerine ulaştığı anda,

I. K cismi durur.

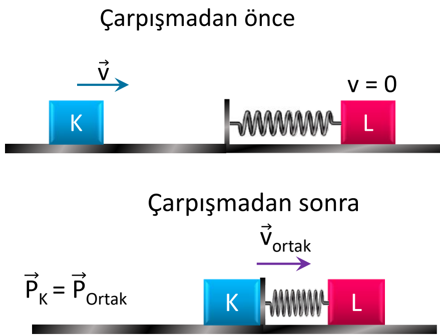
II. K ve L cisimlerinin toplam kinetik enerjisi minimumdur.

III. K ve L cisimlerinin momentumları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Yay kütlesi ihmal edilecektir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



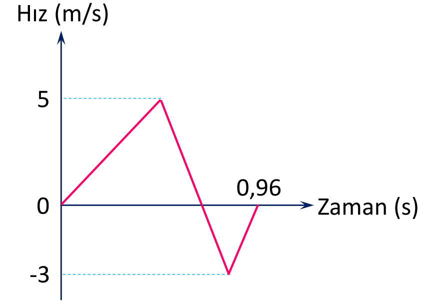
I. Yaydaki sıkışma maksimum değerine ulaştığında K ve L cisimleri ortak hızla hareket eder. Bu yüzden I. yargı yanlıştır.

II. Sistemde sürtünme olmadığı için mekanik enerji korunur. Bu yüzden yaydaki sıkışma maksimum değerine ulaştığında yayda depolanan esneklik potansiyel enerjisi maksimum olur, K ve L cisimlerinin toplam kinetik enerjisi minimum olur. II. yargı doğrudur.

III. $m_K \neq m_L$ ve $v_K = v_L = v_{Ortak}$ olduğu için K ve L cisimlerinin momentumları aynı yönlüdür. Ancak büyüklükleri eşit değildir. III. yargı yanlıştır.

Cevap: B

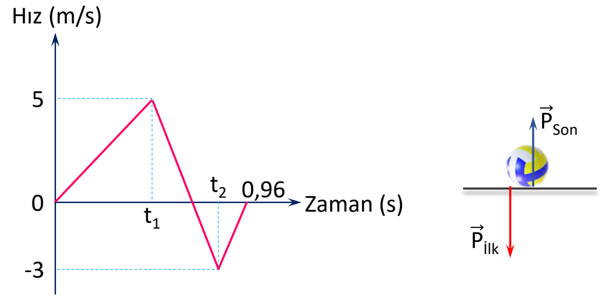
18. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda yerden belli yükseklikteki 500 g kütleli bir top t=0 anında serbest bırakılıyor. Yere çarptıktan sonra düşey olarak yukarı doğru seken topa ait hız-zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre yerin topa uyguladığı ortalama kuvvetin büyüklüğü kaç N'dur? ($g = 10m/s^2$)

A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 35

Çözüm:



Top zemine t_1 anında çarpmıştır. Topun t_1 anındaki momentumu $P_{İlk} = 0,5 \cdot 5 = 2,5$ kg·m/s

Top zeminden t_2 anında ayrılmıştır. Topun t_2 anındaki momentumu $P_{Son} = 0,5 \cdot (-3) = -1,5$ kg·m/s

Momentum değişimi $\Delta\vec{P} = \vec{P}_{Son} - \vec{P}_{İlk}$

$$\Delta\vec{P} = -1,5 - 2,5 = -4 \text{ kg·m/s}$$

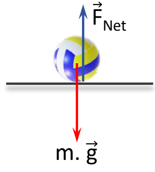
Topun serbest bırakılmasından yere çarpmasına, yerle etkileşim süresi ve yerden ayrıldıktan sonra hızının "0" olmasına kadar geçen süre grafikte 0,96 s olarak verilmiştir. Bu sürenin 0,5 saniyesinde top düşerek yere çarpmıştır. Yerden 3 m/s büyüklüğünde hızla ayrılmıştır. Bu andan topun hızının "0" olmasına kadar geçen süre $(0,96 - t_2)$'dir.

Topun zeminle etkileşim süresi $\Delta t = t_2 - t_1$

$v_1 = g \cdot t_1$
$5 = 10 \cdot t_1$ $t_1 = 0,5$ s

$v_{Son} = v_{İlk} - g \cdot (0,96 - t_2)$
$0 = 3 - 10 \cdot (0,96 - t_2)$
$10 \cdot t_2 = 9,6 - 3$
$10 \cdot t_2 = 6,6$ $t_2 = 0,66$ s olarak bulunur.

$\Delta t = t_2 - t_1$
$\Delta t = 0,66 - 0,5 = 0,16$ s olur.



Topa etki eden kuvvetler; Topun ağırlığı ($\vec{G}$), Zeminin tepkisi ($\vec{F}_{Net}$)

$\vec{F}_{Net} \cdot \Delta t = \Delta \vec{P}$

$\vec{F}_{Net} \cdot 0,16 = -4$

$\vec{F}_{Net} = -25$ N olur.

Zeminin topa uyguladığı ortalama kuvvet ($\vec{R}$):

$\vec{F}_{Net} = \vec{R} + m \cdot \vec{g}$

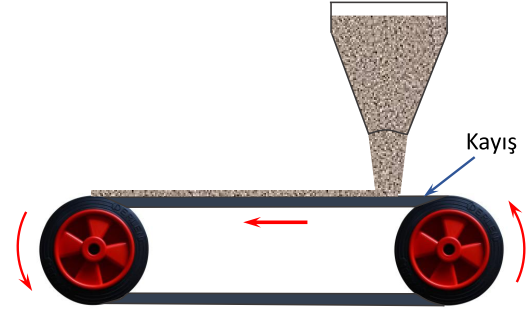
$-25 = \vec{R} + 0,5 \cdot 10$

$\vec{R} = -30$ N $|\vec{R}| = 30$ N olur.

Cevap: D

19. Konveyör bandı, katı malzemelerin uzun mesafelerde yatay veya eğimli olarak taşınmasında kullanılan taşıma aracıdır.

Şekilde verilen durgun haldeki konveyör bandına saniyede m kg çakıl düşey doğrultuda dökülmeye başlanıyor.



t süre sonunda konveyör kayışı v hızına ulaşıp bu andan sonra sabit hızla hareket ettiğine göre t süresi sonunda,

I. Konveyör bandına uygulanması gereken net kuvvet $F_{Net} = v \cdot m$'dir.

II. Konveyör bandını döndüren motordan alınan güç $P = m \cdot v^2$ dir.

III. Çakılın kinetik enerjisi motorun harcadığı toplam enerjiye eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Bant yeterince uzundur.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

$F_{net} \cdot \Delta t = \Delta P$

$F_{net} = \dfrac{\Delta P}{\Delta t} = \dfrac{\Delta(m \cdot v)}{\Delta t}$ ifadesinde sistem v büyüklüğünde hıza ulaştığında hız sabittir. Ancak konveyör bandına düşen çakılın kütlesi zamanla değişmektedir. Buna göre,

$F_{net} = \dfrac{\Delta(m \cdot v)}{\Delta t} \rightarrow \dfrac{\Delta m}{\Delta t} = m$ (Saniyede konveyör bandına düşen kütle miktarı)

$F_{net} = m \cdot v$ olur. I. yargı doğrudur.

Konveyör bandını döndüren motordan alınan güç

$P = \dfrac{W}{t} = \dfrac{F_{net} \cdot \Delta x}{\Delta t}$

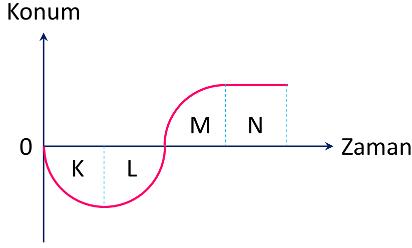
$P = m \cdot v \cdot \dfrac{\Delta x}{\Delta t}$

$\dfrac{\Delta x}{\Delta t} = v$ olduğu için $P = m \cdot v \cdot v = m \cdot v^2$ olur. II. yargı doğrudur.

Motorun sisteme verdiği enerjinin bir bölümü çakıla kinetik enerji kazandırırken bir bölümü de konveyör bandını dönmesi için harcanır. Bir kısmı da sürtünme yoluyla ısı enerjisine dönüşür. III. yargı yanlıştır.

Cevap: B

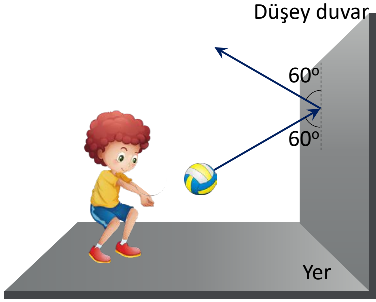
1. Doğrusal bir yolda hareket eden bir aracın konum-zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre K, L, M ve N bölgelerinin hangilerinde aracın hareket yönüne ters yönde itme uygulanmıştır?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız N D) K ve M E) K ve N

2. Elindeki top ile oynayan çocuk duvara attığı topun duvardan sekmesini şekildeki gibi görüyor. Topun kütlesi 2 kg ve topun duvara çarpma ve sekme hız büyüklükleri eşit olup, 20 m/s'dir.



Buna göre duvarın topa uyguladığı itme kaç N·s'dir?
(sin 60° = $\frac{\sqrt{3}}{2}$; cos 60° = $\frac{1}{2}$)

A) 20 B) $20\sqrt{3}$ C) 40 D) $40\sqrt{3}$ E) 80

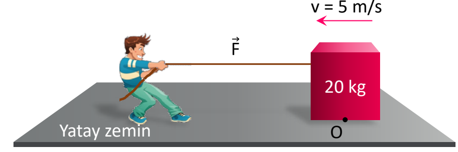
3. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay zeminde hareket eden oyuncak arabanın kütlesi 2 kg'dır. Araba yatay doğrultuda şekilde belirtilen yönde 10 m/s'lik sabit hızla masanın ayağına çarparak duruyor.



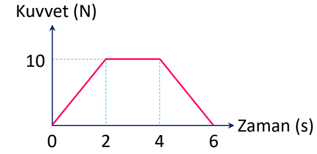
Araba ile masa ayağının etkileşim süresi 4 s olduğuna göre masa ayağının arabaya uyguladığı ortalama kuvvet kaç newton'dır?

A) 5 B) 8 C)10 D) 20 E) 40

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemdeki 20 kg kütleli cismi, düzleme paralel kuvvet uygulayarak çeken bir işçi Şekil I'de verilmiştir. Cismin O noktasındaki hızı 5 m/s olup işçinin uyguladığı kuvvetin zamana bağlı değişim grafiği Şekil II'de verilmiştir.



Şekil I

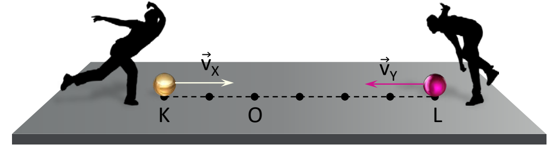


Şekil II

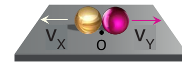
Buna göre cismin 6 saniye sonunda hızı kaç m/s olur?

A) 5 B) 7 C) 9 D) 12 E) 16

5. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde iki öğrenci ellerindeki topları Şekil I'deki gibi zemine paralel sabit hızlarla aynı anda atmaktadırlar. Toplar O noktasında merkezi ve esnek çarpışma yaptıktan sonra Şekil II'deki gibi yine zemine paralel ve aynı büyüklükteki hızlarla geri dönmektedir.



Şekil I



Şekil II

Buna göre,

I. Topların atış hızlarının büyüklükleri oranı $\frac{v_X}{v_Y} = \frac{1}{2}$'dir.

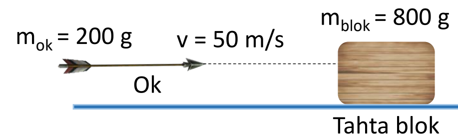
II. Topların hareketleri boyunca kinetik enerjileri korunmuştur.

III. Topların başlangıçtaki momentumları birbirine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

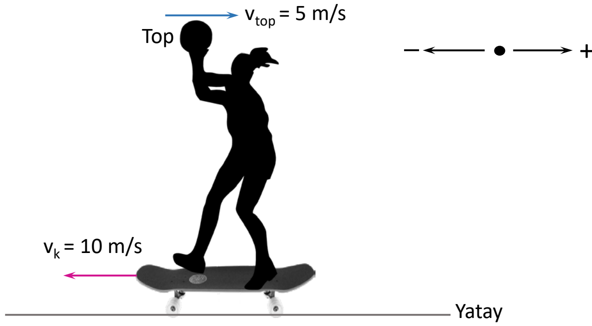
6. Bir okçu 200 gram kütleli oku yatay düzlemde duran 800 gram kütleli tahta bloğa, düzleme paralel 50 m/s hızla attığında, okun tahta bloğa saplandığını ve sistemin okun hareket yönünde sürüklendiğini gözlemiştir.



Buna göre ok tahta bloğa saplandıktan sonra ortak kütlenin hızı kaç m/s'dir? (Ortamdaki sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

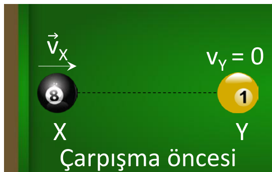
7. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde - yönde 10 m/s hızla hareket eden kaykay üzerindeki çocuk, elindeki topu, hareket yönüne zıt yere göre + yönde 5 m/s hızla fırlatıyor.



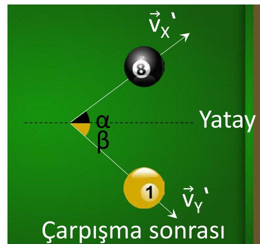
Kaykayın, çocuğun ve fırlatılan topun kütleleri sırasıyla 3m, 2m ve m olduğuna göre, çocuk topu fırlattıktan sonra kaykayın hızı ve yönü hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) + yönde 3 m/s
B) - yönde 5 m/s
C) - yönde 7 m/s
D) + yönde 9 m/s
E) - yönde 13 m/s

8. Yatay düzlemdeki bilardo masasında Şekil I'deki yönde $\vec{v}_X$ hızıyla ilerleyen X topu, durmakta olan Y topu ile esnek çarpışma yapmaktadır. Çarpışmadan sonra X cismi yatay düzlemle α, Y cismi de β açısı yaparak Şekil II'deki gibi hareket etmektedir.



Şekil I



Şekil II

Bilardo topları özdeş olduğuna göre,

I. Bilardo topları merkezi olmayan esnek çarpışma yapmışlardır.

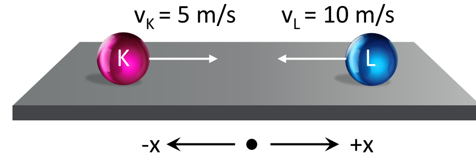
II. Çarpışma sonrası aralarındaki açıların toplamı $\alpha+\beta = 90°$dir.

III. Çarpışma sonrası toplam kinetik enerji artar.

yargılarından hangileri doğrudur? (Diğer enerji dönüşümleri ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

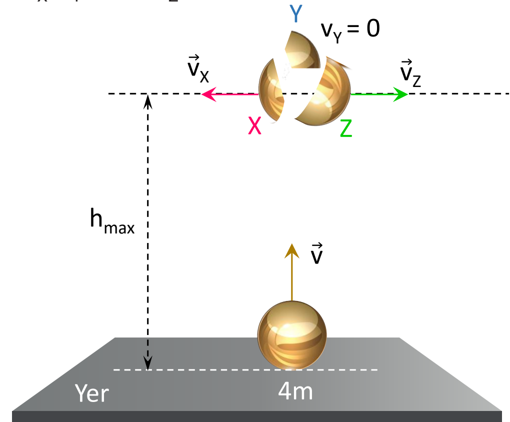
9. Sürtünmelerin ihmal edildiği düzlem üzerinde kütlesi 2m, hızı + yönde 5 m/s olan K cismi ile kütlesi 3m, hızı - yönde 10 m/s olan L cismi şekildeki gibi ilerlemektedir. Bir süre sonra cisimler çarpışıp kenetlenmekte ve harekete birlikte devam etmektedir.



Buna göre çarpışmadan sonra cisimlerin hareket yönü ve ortak hızının büyüklüğü için hangisi doğrudur?

	Hareket yönü	Ortak hızın büyüklüğü (m/s)
A)	- x	4
B)	+ x	4
C)	+ x	7
D)	- x	7
E)	+ x	8

10. Düşey yukarı yönde $\vec{v}$ hızıyla atılan 4m kütleli cisim çıkabileceği maksimum yükseklikte bir iç patlama sonucu sırasıyla m, m, 2m kütleli X, Y ve Z parçalarına ayrılıyor. Parçaların hızları $\vec{v}_X$, $v_Y = 0$ ve $\vec{v}_Z$ şekilde verilmiştir.



Buna göre cisimle ilgili,

I. Patlama anında momentumu sıfırdır.

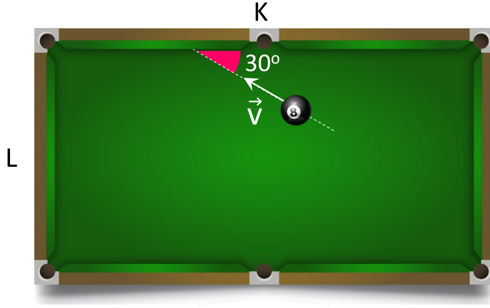
II. Patlama sonrası mekanik enerjisi artar.

III. Patlama anında $v_X = 2v_Z$'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

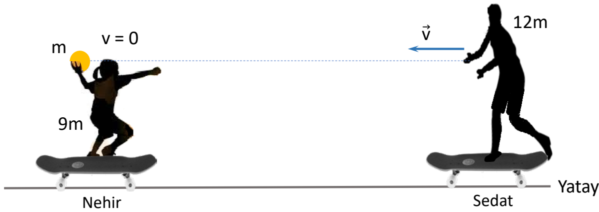
1. Yatay zemine yerleştirilmiş bir bilardo masasının üstten görünümü şekildeki verilmiştir. Masa üzerindeki m kütleli top $\vec{v}$ hızı ile şekildeki yönde hareket etmektedir. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda top masanın önce K ve sonra L kenarı ile tam esnek çarpışma yapmaktadır.



Buna göre masanın K kenarının topa uyguladığı itmenin büyüklüğü I_K, L kenarının topa uyguladığı itmenin büyüklüğü I_L ise $\frac{I_K}{I_L}$ oranı kaçtır? (cos 30° = $\frac{\sqrt{3}}{2}$; sin 30° = $\frac{1}{2}$)

A) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D) $\sqrt{3}$ E) 1

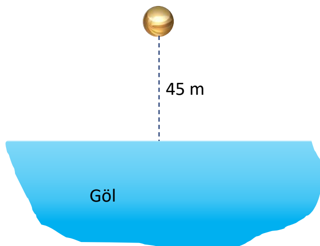
2. Yatay zeminde kaykay üzerinde durmakta olan 9m kütleli Nehir elindeki m kütleli basketbol topunu kaykay üzerinde sabit v süratiyle kendine doğru gelmekte olan 12m kütleli Sedat'a yatay olarak atıyor. Nehir topu attığında, topun yatay hızı Nehir'e göre 2 m/s oluyor.



Sedat topu tuttuğu anda hızı sıfır olduğuna göre Sedat'ın yere göre hızının büyüklüğü v kaç m/s'dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{3}{20}$ D) $\frac{3}{40}$ E) 1

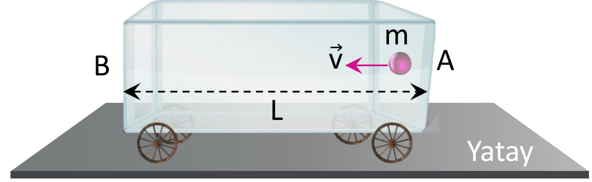
3. Kütlesi 3 kg olan bir cisim hava sürtünmesinin ihmal edildiği ortamda yerden 45 m yükseklikten serbest bırakılıyor. Cismin hızı suya girdikten 2 saniye sonra anlık olarak sıfır oluyor.



Buna göre cisme su tarafından uygulanan ortalama kuvvet kaç newtondır? (g = 10 m/s²)

A) 30 B) 45 C) 50 D) 60 E) 75

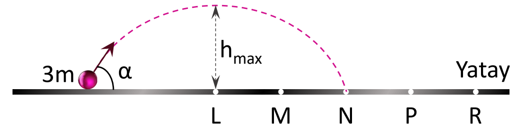
4. Yatay düzlemde durmakta olan L uzunluğunda, 2m kütleli tekerlekli bir kutunun içinde noktasal m kütleli bir cisim A kenarından B kenarına doğru yere göre sabit büyüklükte $\vec{v}$ hızı ile yatay olarak fırlatılmaktadır. Cismin A kenarından B kenarına gelme süresi t_1, B kenarına çarpıp A kenarına geri gelme süresi t_2'dir.



Cisim ve kutu kenarları arasındaki çarpışmalar tam esnek olduğuna göre $\frac{t_1}{t_2}$ oranı kaçtır? (Cisim ilk fırlatışı sırasında A kenarına temas etmiyor; yer çekimi ve sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

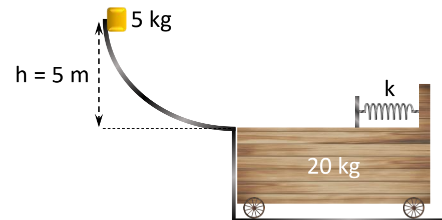
5. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda 3m kütleli cisim yatayla α açısı yapacak şekilde eğik olarak atılıyor. Cisim tepe noktasında iç patlama sonucu m ve 2m kütleli iki parçaya ayrılıyor. Parçalardan m kütleli olanı yatay atış yaparak atıldığı noktaya düşüyor.



Buna göre 2m kütleli parça hangi noktaya düşer? (Noktalar arası mesafeler eşittir.)

A) L B) M C) N D) P E) R

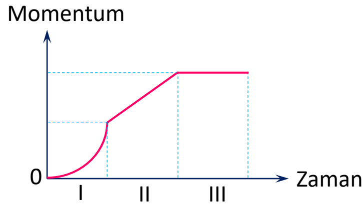
6. Kütlesi 5 kg olan cisim, şekildeki gibi üzerinde yay sabiti 1600 N/m olan kütlesi ihmal edilen bir yay sabitlenmiş, 20 kg kütleli bloğun üst yüzeyine 5 m yükseklikten serbest bırakılıyor.



Buna göre sürtünmelerin ihmal edildiği sistemde yay en fazla kaç cm sıkışır? (g = 10 m/s²)

A) 25 B) 50 C) 75 D) 90 E) 100

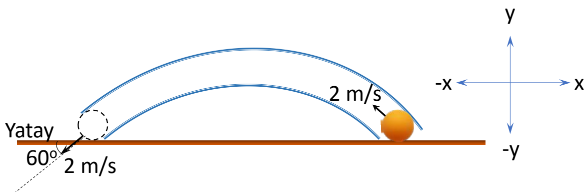
7. Bir cismin momentumunun zamana bağlı değişim grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre I, II, III aralıklarında cisme etki eden net kuvvetler ile ilgili ne söylenebilir?

	I	II	III
A)	Artan	Sabit	Sıfır
B)	Artan	Sıfır	Sabit
C)	Artan	Sabit	Azalan
D)	Azalan	Sıfır	Sabit
E)	Azalan	Sıfır	Sıfır

8. Yatay düzleme sabitlenmiş düşey kesiti şekildeki gibi olan boru içine giren 1 kg kütleli topun sürati 2 m/s'dir. Top borunun diğer ucundan yatayla 60° açı yaparak çıkmaktadır. Topun boru içindeki hareketi 1 s ve boruya girdiği yön ile çıktığı yön arasındaki açı 120°dir.



Buna göre borunun topa uyguladığı ortalama kuvvetin yönü ve büyüklüğü hangisidir?

	Yönü	Kuvvet (N)
A)	- y	$2\sqrt{3}$
B)	+ x	$\sqrt{3}$
C)	+ x	$2\sqrt{3}$
D)	- y	$\sqrt{3}$
E)	+ y	$\sqrt{3}$

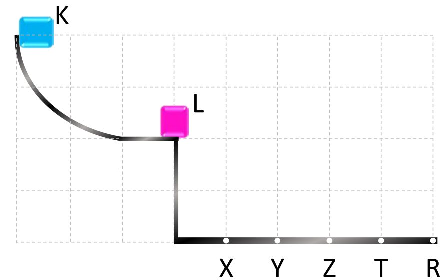
9. Şekildeki tekerlekli platformun üzerinde duran çocuk, platform üzerinde A noktasından B noktasına doğru sabit süratle yürüyüp B noktasına ulaştığında platform, +x yönünde hareket ederek y ekseninden d kadar uzaklaşmıştır.



Çocuğun kütlesi 25 kg, platformun kütlesi 100 kg ve IABI uzunluğu 2 m olduğuna göre d uzunluğu kaç cm'dir?

A) 25 B) 40 C) 45 D) 50 E) 60

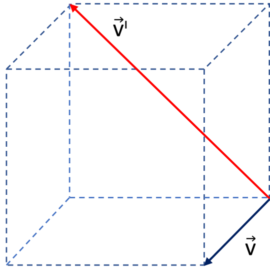
10. Düşey kesiti verilen özdeş karelerden oluşmuş sistemde K cismi şekilde verilen konumdan serbest bırakılıyor. K cismi yörünge üzerinde hareket ederek durmakta olan L cismine çarptığında cisimler kenetleniyor ve yatay atış hareketi yapıyor.



K ve L cisimlerinin kütleleri eşit olduğuna göre çarpışmadan sonra kenetlenen cisimler hangi noktaya düşer? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) X B) Y C) Z D) T E) R

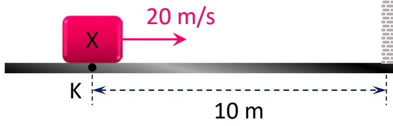
1. Küp şeklinde bölmelendirilmiş sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda m kütleli X cisminin hızı $\vec{v}$ dir. X cismine bir kuvvet uygulandığında hızı $\vec{v}'$ olmaktadır.



Buna göre cisme etki eden itmenin büyüklüğü kaç m·v olur?

A) $\sqrt{2}$ B) $\sqrt{3}$ C) $2\sqrt{2}$ D) $2\sqrt{3}$ E) $2\sqrt{5}$

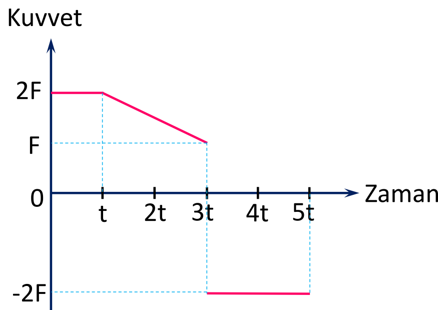
2. Sürtünme katsayısının 0,75 olduğu yatay zeminde 4 kg kütleli X cismi K noktasından şekildeki yönde, zemine paralel 20 m/s'lik hızla atılıyor. Cisim K noktasından 10 m uzakta bulunan düşey duvara tam esnek çarptıktan sonra geri dönüyor.



Buna göre X cisminin K noktasından ikinci geçişine kadar olan zaman aralığında momentum değişimi kaç kg · m/s olur? (g = 10 m/s²)

A) 10 B) 30 C) 40 D) 120 E) 160

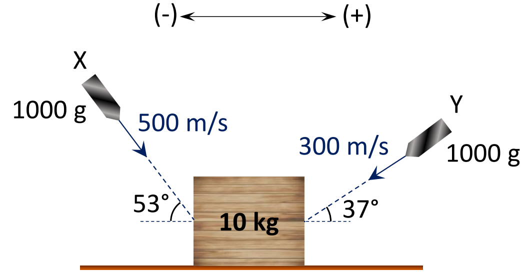
3. Sürtünmelerin ihmal edildiği düzlemde X cismine etki eden net kuvvetin zamana bağlı değişim grafiği şekilde verilmiştir. Cismin t ve 5t anındaki hızları sırasıyla 9v ve 5v olmaktadır.



Buna göre X cisminin t = 0 anındaki hızı kaç v'dir?

A) -5 B) –1 C) 1 D) 2 E) 5

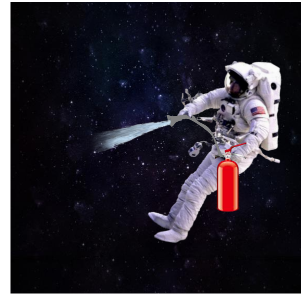
4. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde 10 kg kütleli tahta blok durgun halde bulunmaktadır. Her biri 1000 g kütleli X ve Y mermilerin hızları sırasıyla 500 m/s ve 300 m/s'dir. Tahta bloğa X mermisi yatayla 53°, Y mermisi ise 37° açıyla aynı anda saplanıyor.



Buna göre ortak kütlenin hızı kaç m/s olur?
(sin 53° = cos 37° = 0,8)

A) -6 B) -5 C) 5 D) 6 E) $\frac{550}{3}$

5. Uzay boşluğundaki mekiğin dış kısmında çalışma yapan astronotun bağlantı halatı kopmuş ve astronot bir miktar savrulmuştur. Momentumun korunumu ilkesine göre astronot, kıyafetine iliştirilmiş yangın tüpünü ara ara sıkarak tekrar uzay mekiğine dönebilmiştir. Durgun halde iken yangın tüpünün tetiği basıldığı anda çıkan köpüğün kütlesi m, astronot ve yangın tüpünün kütleleri toplamı M kadardır.



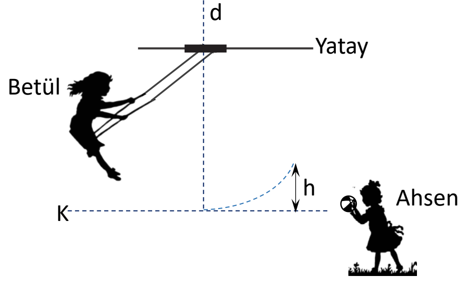
Buna göre köpük sıkıldığı anda m ve M kütlelerinin,

I. Hareket doğrultuları
II. Hız büyüklükleri
III. Momentumları

niceliklerinden hangileri kesinlikle aynıdır? (Uzay boşluğunda çekim ivmesi olmadığı varsayılmaktadır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

6. Salıncakta sallanan Betül kendini belli bir yükseklikten serbest bıraktığı anda Ahsen elindeki topu Betül'e doğru yatay olarak atıyor. Betül düşey d doğrultusuna geldiği anda kucağına düşen topla beraber dönme yönünü değiştirmeden K düzeyinden h yüksekliğine kadar çıkıyor.



Buna göre h yüksekliği,

I. Ahsen'in kütlesi

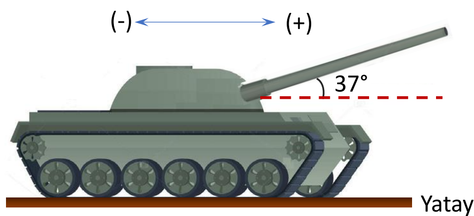
II. Topun hızının büyüklüğü

III. Betül'ün kütlesi

niceliklerinden hangilerinin tek başına artmasıyla azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da II E) II ya da III

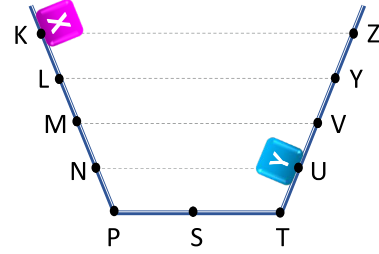
7. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde mermisiyle beraber 20m kütleye sahip oyuncak tank (+) yönde 10v hızıyla ilerlemektedir. Namlu yatayla 37° açı yapılarak 4m kütleli mermi tanka göre 25v sürati ile fırlatılıyor.



Buna göre atış yapıldığı anda tankın yere göre hızı kaç v olur?

A) -7,5 B) -6 C) 4 D) 6 E) 7,5

8. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda 2m kütleli X cismi K noktasından, m kütleli Y cismi U noktasından serbest bırakılmıştır.



Cisimler S noktasında esnek çarpışma yaptıklarına göre çarpışmadan sonra X cisminin yapacağı hareket aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) S noktasında durur.

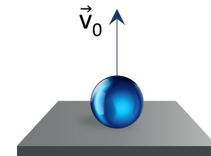
B) N noktasına kadar çıkabilir.

C) M noktasına kadar çıkabilir.

D) L-M arasına kadar çıkabilir.

E) K noktasına kadar çıkabilir.

9. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda $\vec{v}_0$ hızıyla düşey yukarı yönde atılan cisim iç patlama sonucu 3 parçaya ayrılıyor.



Patlamadan sonra parçalardan biri yatay, diğeri düşey doğrultuda hareket ettiğine göre üçüncü parça,

I. Serbest düşme

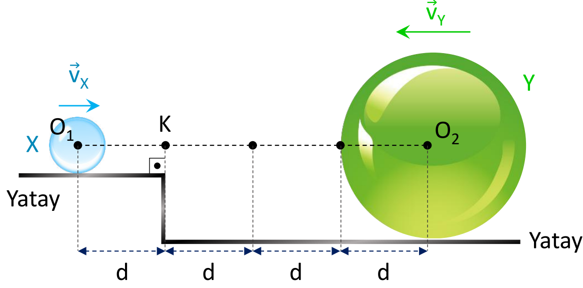
II. Yatay atış

III. Eğik atış

hareketlerinden hangilerini yapabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

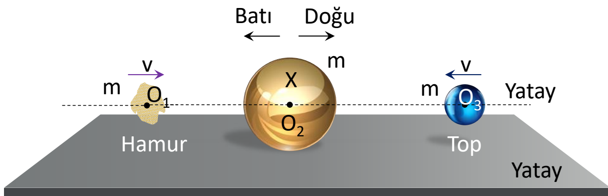
1. Sabit büyüklükteki $\vec{v}_X$ ve $\vec{v}_Y$ hızlarıyla hareket eden O_1 ve O_2 merkezli türdeş X ve Y küreleri şekildeki konumlarındayken yalnız kürelerden oluşan sistemin kütle merkezi K noktasındadır. Küreler şekildeki konumlarından geçtikten t süre sonra K noktasında merkezi ve esnek olarak çarpışmıştır. Çarpışma tamamlandıktan t süre sonra cisimler yine şekilde gösterilen konumlarına dönmüşlerdir.



X ve Y kürelerinin yarıçapları sırasıyla r_X ve r_Y olduğuna göre $\frac{r_X}{r_Y}$ oranı kaçtır? (Sürtünmeler ihmal edilecektir.)

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

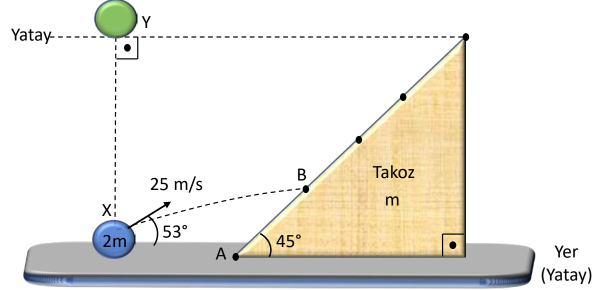
2. Kütleleri eşit ve m olan hamur ve top sürtünmelerin ve yer çekiminin ihmal edildiği ortamda yatay düzlemde durmakta olan m kütleli X cismine şekilde gösterilen v büyüklüğündeki yatay hızlarla fırlatılmışlardır. Hamur X cismine çarpıp yapıştıktan sonra top esnek olarak çarpmıştır.



Hamur, X cismi ve topun kütle merkezleri sırasıyla O_1, O_2 ve O_3 olduğuna göre tüm çarpışmalar gerçekleştikten sonra X cismi ve hamurdan oluşan sistemin hareket yönü ve momentumundaki değişiminin m·v cinsinden büyüklüğü hangisidir?

	Hareket Yönü	Momentum Değişimi
A)	Batı	2
B)	Batı	1
C)	Doğu	2
D)	Doğu	1
E)	Hareket etmez	0

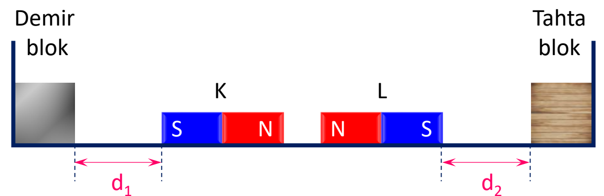
3. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda 2m kütleli X cismi yatayla 53°lik açı yapacak şekilde 25 m/s hızla atıldığı anda Y cismi şekilde gösterilen konumdan serbest bırakılmıştır. Boyutları ihmal edilen X cismi şekildeki yörüngeyi izleyerek çıkabileceği maksimum yükseklikteyken ikizkenar dik üçgen şeklindeki m kütleli takozun B noktasına çarpıp yapışmıştır.



Buna göre Y cismi yere çarptığı anda, Y cismi ile takozun A köşesi arasındaki uzaklık kaç metredir? (Yatay yol yeterince uzun olup noktalar arası uzaklıklar eşittir. g = 10 m/s²; $\sin 53° = \frac{4}{5}$; $\cos 53° = \frac{3}{5}$; $\sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$)

A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

4. Özdeş K, L mıknatısları, demir ve tahta bloklardan oluşan sistem sürtünmesiz yatay düzlem üzerinde şekildeki gibi tutulmaktadır. Sistem serbest bırakıldığında K mıknatısı demir bloğa ilk defa çarptığı anda, L mıknatısı da tahta bloğa çarpmıştır. Bu süre içinde K ve L mıknatıslarına etki eden ortalama itmelerin büyüklüğü sırasıyla I_K ve I_L, mıknatısların ortalama süratleri v_K ve v_L, demir ve tahta bloklara olan uzaklıkları d_1 ve d_2'dir.



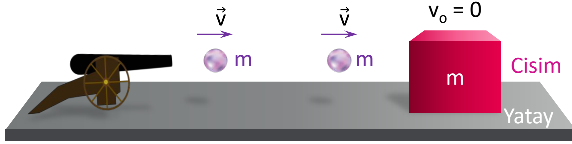
Buna göre,

I. $I_K = I_L$
II. $v_K > v_L$
III. $d_1 > d_2$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

5. Yer çekimi ve sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda bir top arabası düzenli aralıklarla m kütleli özdeş oyun hamurlarını yatay doğrultuda $\vec{v}$ hızıyla fırlatıyor. Oyun hamurları yeterince uzun zemin üzerinde durmakta olan m kütleli şekildeki cisme çarpıp yapışıyor.



Buna göre oyun hamurları cisme ve birbirlerine her yapıştığında oluşan sistemin,

I. Momentumunun büyüklüğü

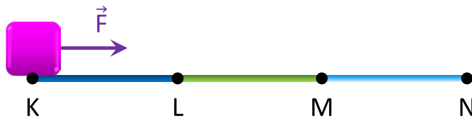
II. Hızının büyüklüğü

III. Kütlesi

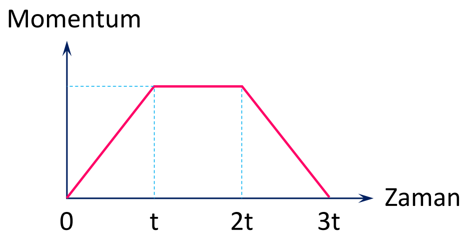
niceliklerinden hangilerindeki artış eşit miktarda olur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Şekil I'de verilen yatay sürtünmeli zemin üzerinde t = 0 anında K noktasında durmakta olan cisme yatay zemine paralel sabit $\vec{F}$ kuvveti cisim N noktasına gelinceye kadar uygulanıyor. Cisim t anında L, 2t anında M, 3t anında N noktasındadır. K-L, L-M, M-N yolları boyunca cisme etki eden sürtünme kuvvetlerinin büyüklükleri sırasıyla f_1, f_2, f_3'tür.



Şekil I



Şekil II

Cisme ait momentum zaman grafiği Şekil II'deki gibi olduğuna göre f_1, f_2, f_3 arasındaki büyüklük ilişkisi hangisidir?

A) $f_1 > f_2 > f_3$

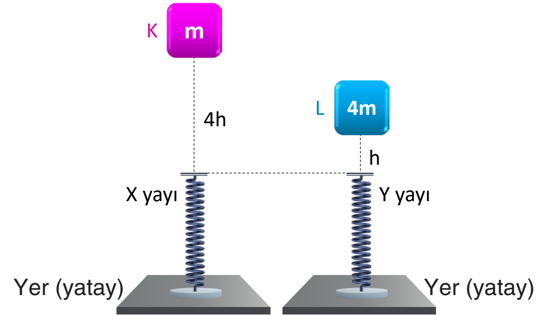
B) $f_1 > f_2 = f_3$

C) $f_1 = f_2 = f_3$

D) $f_3 > f_2 > f_1$

E) $f_3 > f_2 = f_1$

7. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda kütleleri sırasıyla m ve 4m olan K ve L cisimleri şekildeki özdeş X ve Y yaylarından 4h ve h kadar yüksekten serbest bırakılıyor. Yaylardaki sıkışma miktarları maksimum olduğu anda yaylarda depo edilen enerjiler E_X ve E_Y, cisimlerin kinetik enerjileri E_K ve E_L, yaylardaki sıkışma maksimum olana kadar geçen sürede yayların cisimlere uyguladıkları itmelerin büyüklükleri I_X ve I_Y oluyor.



Buna göre,

I. $E_Y > E_X$

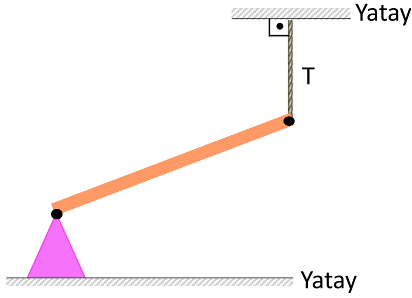
II. $E_K = E_L$

III. $I_X = I_Y$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1. 2G ağırlığındaki düzgün çubuk destek ve esnemeyen ip yardımıyla uç noktalarından şekildeki gibi dengelenmiştir.



Buna göre,

I. T = G ise çubuk türdeştir.

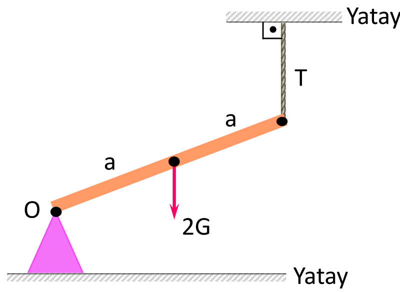
II. Çubuk türdeş ise T = G'dir.

III. T > G ise çubuk türdeş değildir.

yargılardan hangileri kesinlikle doğru olur?

A) Yalnız I
B) I ve III
C) II ve III
D) I ve II
E) I, II ve III

Çözüm:



O noktasına göre tork:

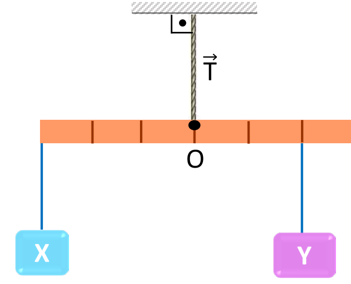
$T \cdot 2a = 2G \cdot a$'dır.

Buna göre:

T = G olduğunda çubuğun ağırlık merkezi ortada olmalıdır. Ancak ağırlık merkezi ortada olan her çubuk türdeş olmayabilir. Buna göre I. yargı kesinlikle doğru değildir, II. ve III. yargılar kesinlikle doğrudur.

Cevap: C

2. Orta noktasından asılan ağırlığı önemsiz, eşit bölmeli çubuk, $\vec{G}_X$ ve $\vec{G}_Y$ ağırlıklı X ve Y cisimleri ile şekildeki gibi dengelendiğinde çubuğu tutan ipte $\vec{T}$ gerilme kuvveti oluşmaktadır.



Buna göre,

I. $G_Y > G_X$'dir.

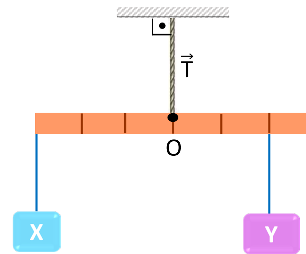
II. $\vec{G}_X$ ve $\vec{G}_Y$ ağırlıklarının O'ya göre torkları eşittir.

III. $\vec{G}_X + \vec{G}_Y = \vec{T}$ olmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

Çözüm:



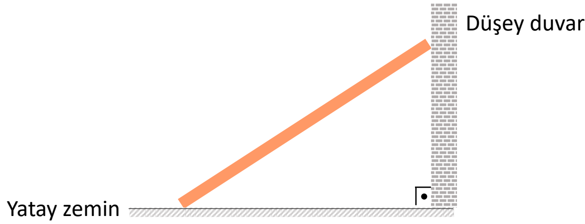
Y cismi, dönme noktasına X'ten daha yakın olduğu için daha büyük olmalıdır. I. yargı doğrudur.

O noktasına göre torkları eşit büyüklüktedir, ancak tork vektörel büyüklük olduğu için torkları eşit olmaz II. yargı yanlıştır.

$\vec{G}_X + \vec{G}_Y = -\vec{T}$ olmalıydı. Bu yüzden III. yargı yanlıştır.

Cevap: A

3. Sürtünmesi önemsiz düşey duvara dayanmış 2G ağırlığındaki türdeş kalas kaymadan dengede kalmaktadır.



Yatay zemin tepkisi $\frac{5G}{2}$ olduğuna göre kalas ile zemin arası sürtünme kuvveti kaç G'dir?

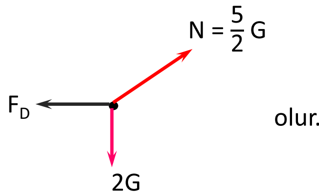
A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

Çözüm:

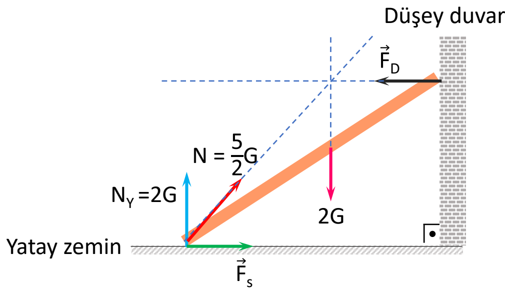
Kalas dengede olduğu için; $\vec{F}_D = -\vec{F}_s$ ve

$\vec{N}_Y = -2\vec{G}$ olmalıdır.

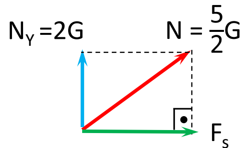
Yatay zemin tepkisi $\vec{N}$, $\vec{N}_Y$ ve $\vec{F}_s$'nin vektörel toplamıdır. Kalasa etki eden kuvvetler bir nokta üzerinde gösterilirse;



olur.



$\vec{N}$ tepki kuvvetinin bileşenlerinin gösterimi şekilde verilmiştir.



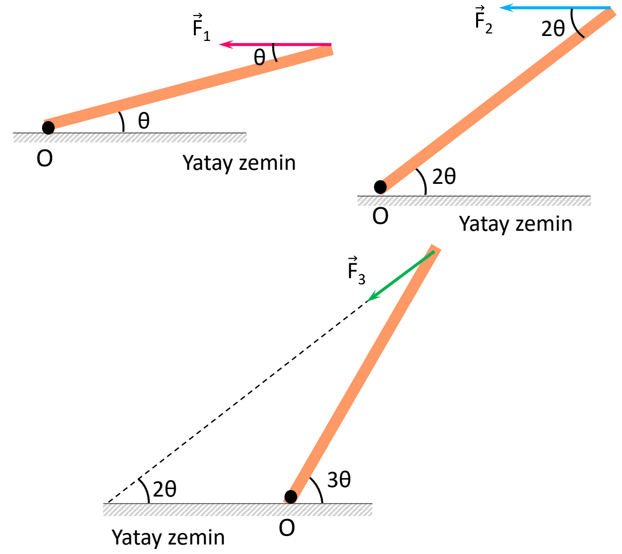
Pisagor Bağıntısı'na göre $N^2 = N_Y^2 + F_s^2$

$$(\frac{5}{2}G)^2 = (2G)^2 + F_s^2$$ bulunur.

$$F_s^2 = \frac{9}{4}G \rightarrow F_s = \frac{3}{2}G$$

Cevap: E

4. O noktasından serbestçe dönebilen şekillerde yatay zemine tutturulmuş türdeş çubuk ayrı ayrı $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri ile dengelenmiştir.

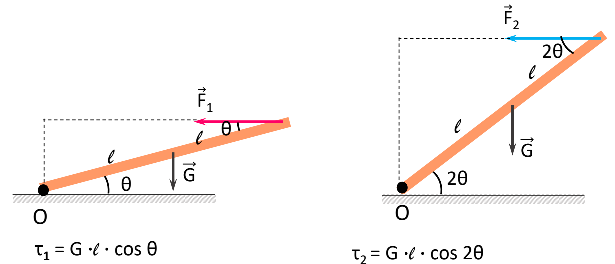


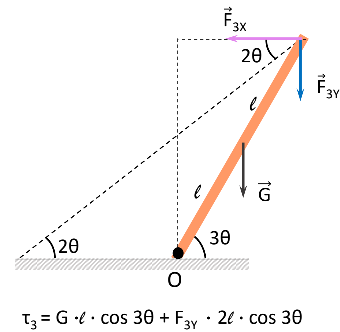
$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin O noktasına göre torkları $\vec{\tau}_1$, $\vec{\tau}_2$ ve $\vec{\tau}_3$ arasındaki büyüklük ilişkisi hangisidir?

A) $\tau_1 > \tau_2 > \tau_3$ B) $\tau_3 > \tau_2 > \tau_1$ C) $\tau_1 = \tau_2 = \tau_3$
D) $\tau_1 > \tau_2 = \tau_3$ E) $\tau_1 = \tau_2 > \tau_3$

Çözüm:

Üç ayrı denge durumu için çubuklara etki eden kuvvetler şekillerde gösterilmiştir.

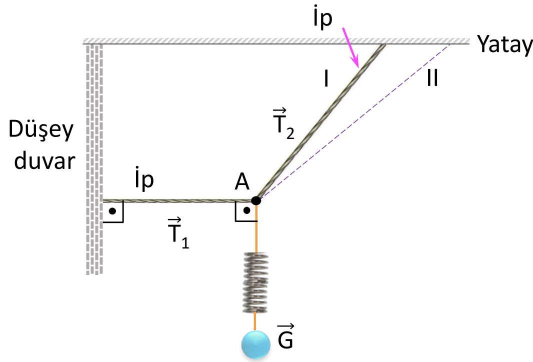




Şekiller incelendiğinde açı büyüdükçe çubuğun ağırlığından dolayı O noktasına göre torku azalır bu durumda çubuğu dengeleyen kuvvetin torkunun da azaldığı gözlenir.

Cevap: A

5. $\vec{G}$ ağırlıklı cisim esnemeyen iki ip ve yay ile şekildeki gibi yatay ve düşey duvarlara bağlanarak dengelenmiştir. $\vec{T}_2$ gerilme kuvvetine sahip ip uzatılarak I konumundan II konumuna bağlandığında A noktasının yeri değişmeyecek şekilde sistem yine dengeye getiriliyor.



Buna göre,

I. T_2 ip gerilmesi büyüklüğü artar.

II. T_1 ip gerilmesi büyüklüğü azalır.

III. Yaydaki gerilme artar.

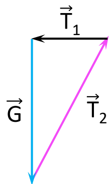
yargılarından hangileri doğrudur?

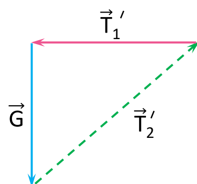
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Sistem dengede olduğundan kuvvetleri vektörel olarak topladığımız da sıfır olmak zorundadır.

İp I konumunda iken: İp II konumunda iken:



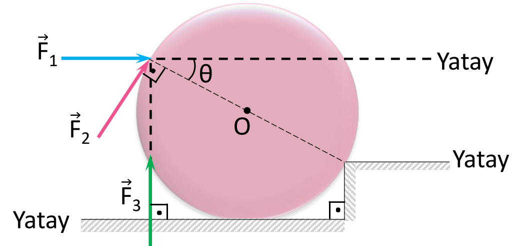


Sistem her iki durumda dengede ve cismin ağırlığı G sabit olduğundan yaydaki gerilme kuvveti değişmeyecektir. III. yargı yanlıştır.

İp I konumundan II konumuna alındığına $\vec{T}_1$ gerilme kuvveti, dolayısıyla $\vec{T}_2$ gerilme kuvveti artacaktır. Buna göre I. yargı doğru ve II. yargı yanlıştır.

Cevap: A

6. Yarıçapı r olan $\vec{P}$ ağırlığındaki O merkezli türdeş küreyi h yüksekliğindeki basamağa sabit hızla çıkarmak için ayrı ayrı uygulanacak olan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvveti şekilde gösterilmiştir. Bu kuvvetlerin büyüklükleri, küreyi basamağa çıkarabilecek en küçük kuvvet değerleridir.



Buna göre kuvvetlerin büyüklükleri ile ilgili olarak,

I. $F_2 > F_1$

II. $F_1 > F_3$

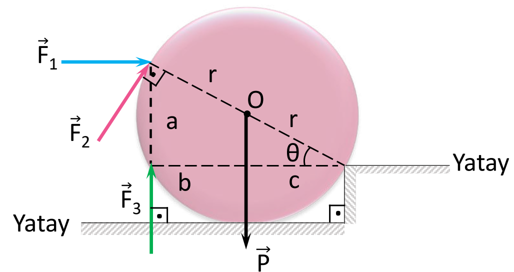
III. $F_3 > F_2$

yargılarından hangileri doğrudur? (θ < 45°dir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Küre basamağa temas ettiği nokta etrafında dönerek çıkacaktır. Bu noktaya göre ağırlığın torkunu kuvvetlerin torkuna ayrı ayrı eşitlenirse:



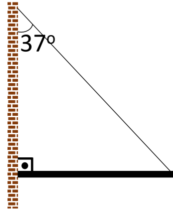
$a \cdot F_1 = P \cdot c$
$2r \cdot F_2 = P \cdot c$
$(b + c) \cdot F_3 = P \cdot c$

$2r \cdot F_2 = (b+c) \cdot F_3 = a \cdot F_1$

$2r > b+c > a$ ⟹ $F_2 < F_3 < F_1$

Cevap: E

7. G ağırlığındaki türdeş çubuk düşey duvarla 37° lik açı yapacak şekilde bir ipe ile duvara asıldığında dengede kalıyor.

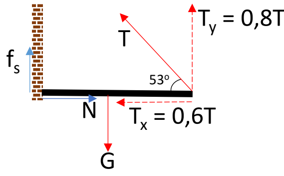


Buna göre çubukla duvar arasındaki sürtünme kuvveti kaç G' dir? (sin 53° = cos 37° = 0,8)

A) $\frac{5}{3}$ B) $\frac{4}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{1}{2}$

Çözüm:

Çubuğa etki eden kuvvetler Şekil I'de gösterilmiştir. Çubuk aşağı kaymak isteyeceğinden dolayı sürtünme kuvveti yukarı yönlü olmalıdır. Çubuk dengede olduğundan yatay kuvvetler ve düşey kuvvetler kendi içinde birbirine eşittir ve yine çubuk dengede olduğundan çubuğa göre tork aldığımızda toplam tork sıfır olmalıdır.



Şekil I

Kuvvet eşitliğinden,

$N = 0,6T$

$f_s + T_y = G$

Çubuğun duvara temas noktasına göre torktan,

$G \cdot x = 0,8T \cdot 2x$

$G = 1,6T$

$f_s + 0,8T = 1,6T$

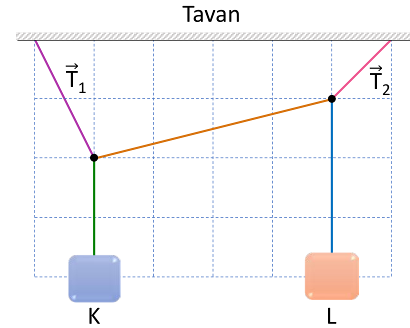
$f_s = 0,8T$

Buradan,

$f_s = \frac{G}{2}$ bulunur.

Cevap: E

8. Özdeş karelere bölünmüş şekildeki sistemde kütleleri sırasıyla m_K ve m_L olan K ve L cisimleri esnemeyen ipler yardımı ile dengelendiğinde tavana asılmış iplerde oluşan gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri T_1 ve T_2 olmaktadır.



Buna göre,

I. $m_K = 3m_L$

II. $\sqrt{2}T_1 = \sqrt{5}T_2$

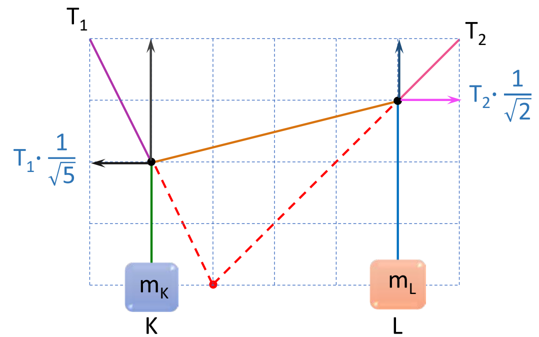
III. $2T_1 = \sqrt{5}m_K$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Sistemi taşıyan iplerin doğrultuları, sistemin kütle merkezinden geçmelidir. Bu noktayı tespit ettikten sonra K ve L'nin ağırlıklarının bu noktaya göre torkları eşit olmalıdır.



$m_K . g . 1 = m_L . g . 3$ $m_K = 3m_L$ bulunur.

I. yargı doğrudur.

T_1 ve T_2 iplerinin yatay bileşenleri birbirine eşit olmalıdır.

$T_1 \cdot \frac{1}{\sqrt{5}} = T_2 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$ $\sqrt{2}T_1 = \sqrt{5}T_2$, bulunur.

II. yargı doğrudur.

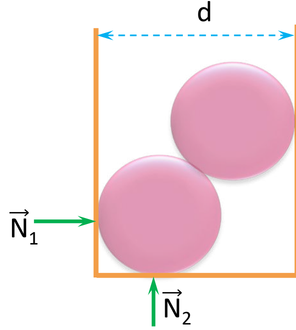
$T_1 \cdot \frac{2}{\sqrt{5}} = m_K \cdot g$ $2T_1 = \sqrt{5}m_K \cdot g$ olur.

III. yargı yanlıştır.

Sorunun doğru cevabı B seçeneğinde verilmiştir.

Cevap: B

9. Özdeş ve türdeş küreler genişliği d kadar olan kutu içinde şekildeki gibi dengededir. Bu durumda yüzeylerde oluşan tepki kuvvetleri $\vec{N}_1$ ve $\vec{N}_2$ olmaktadır.

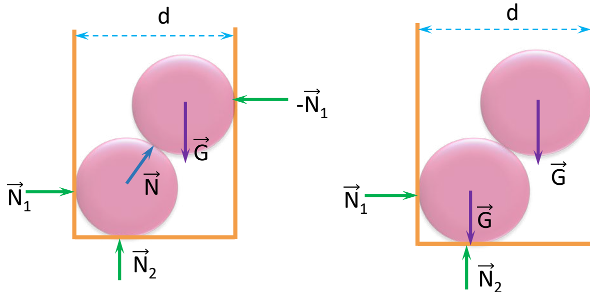


d uzunluğu azaltılarak kutu daraltılırsa $\vec{N}_1$ ve $\vec{N}_2$ tepki kuvvetleri nasıl değişir?

	N_1	N_2
A)	Artar	Azalır
B)	Artar	Değişmez
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Azalır	Azalır
E)	Azalır	Değişmez

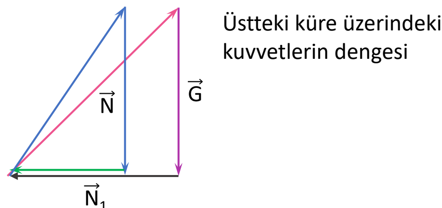
Çözüm:

$\vec{N}_2$ tepki kuvveti aşağı doğru olan kuvvetleri dengelemektedir. Bunlar da iki özdeş kürenin ağırlığıdır. d mesafesi azaltılsa da ağırlıklar hep aynı yönde olacaktır. Bu nedenle $\vec{N}_2$ tepki kuvveti değişmeyecektir.



d mesafesi azaldıkça üstteki küre üzerindeki kuvvet dengesi mavi ile gösterilen vektörler gibi olacaktır. G ağırlığı değişmediği için $\vec{N}_1$ ve $\vec{N}$ azalmaktadır.

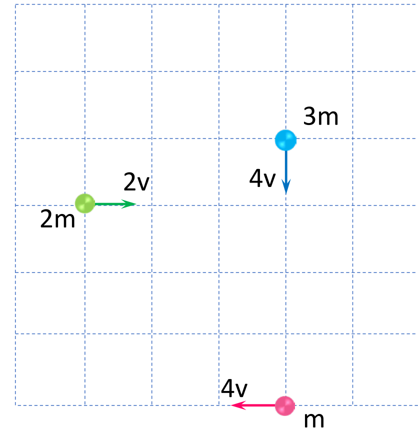
d mesafesi azaldıkça üstteki küre üzerindeki kuvvet dengesi mavi ile gösterilen vektörler gibi olacaktır.



G ağırlığı değişmediği için $\vec{N}_1$ ve $\vec{N}$ azalmaktadır.

Cevap: E

10. Eşit karelere bölünmüş düzlem üzerinde farklı kütlelere sahip üç cisimden oluşan bir sistem vardır. Sistem içinde hareket halindeki kütlelerin bir an için konumları ve sahip oldukları süratler şekilde verilmiştir. Cisim t sürede v hız büyüklüğü ile bir bölme ilerlemektedir.

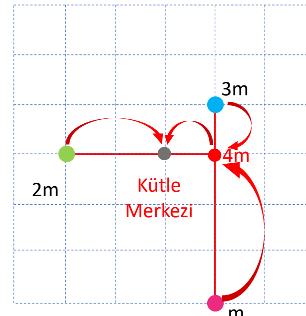


0-t zaman aralığında sistemin kütle merkezinin ortalama hız büyüklüğü kaç v'dir?

A) 0 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt{5}$ D) 1 E) 2

Çözüm:

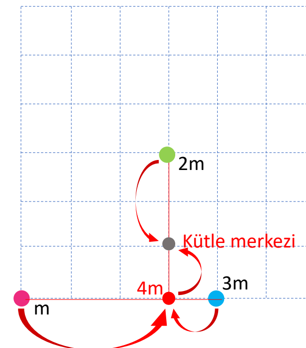
$$\text{Ortalama hız} = \frac{\text{Yer değiştirme}}{\text{Geçen süre}}$$



Yapılan yer değiştirmeyi bulmak için sistemin kütle merkezinin ilk konumunu ve son konumunu bulunur.

Böylece yer değiştirme bulunmuş olur.

t süre sonunda kütlelerin konumları şekildeki gibi olacaktır. Böylece kütle merkezinin son konumu tespit edilmiş olur.



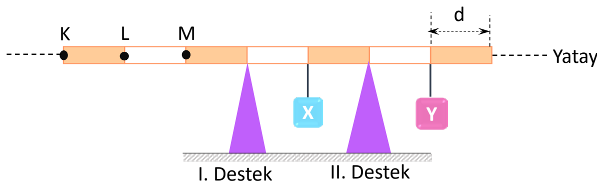
$\Delta x = 2$ bölme

$$\text{Ortalama hız} = \frac{2 \text{ bölme}}{t} = 2v$$

Kütle merkezi t sürede 2 bölme yer değiştirdiği için hızının büyüklüğü 2v olacaktır.

Cevap: E

11. Bölme uzunlukları d olan türdeş çubuk destekler üzerinde X ve Y cisimleriyle şekildeki gibi dengededir. Çubuğun üzerindeki M noktasına 7P ağırlığında bir cisim asılarak dengedeyken II. destekte tepki kuvveti oluşmamaktadır.



7P ağırlığındaki cisim sistemden çıkarılıp,

I. L'ye 4P ağırlığında cisim asmak

II. L ve M'ye sırasıyla 2P ve 3P ağırlığında cisimler asmak

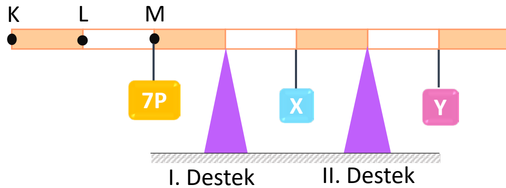
III. K'ye 2P ağırlığında cisim asmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa çubuk yatay doğrultuda dengede kalabilir?

A) Yalnız III B) I ya da II C) I ya da III
D) II ya da III E) I ya da II ya da III

Çözüm:

M noktasına asılan 7P ağırlığı ile II. desteğin tepki kuvveti sıfır olduğu belirtilmiş. Bu durum, sistemin I. destek üzerinde dengede olduğunu gösterir. Böylece türdeş çubuk veya X ve Y cisimlerinin oluşturduğu tork 7P · d kadar olur.



I. L'ye 4P ağırlığı asmak:

4P · 2d > 7P · d olduğu için çubuk sol tarafa devrilerek denge bozulacaktır. I. yargı yanlıştır.

II. L ve M'ye sırasıyla 2P ve 3P ağırlığında cisimler asmak:

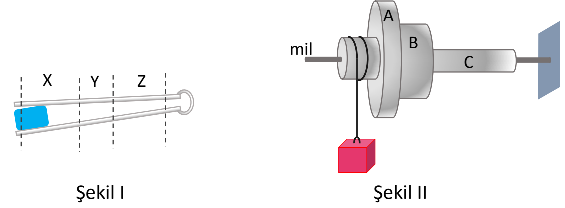
2P · 2d + 3P · d = 7P · d olduğu için sistem I. destek üzerinde dengede kalacaktır. II. yargı doğrudur.

III. K'ye 2P ağırlığında cisim asmak:

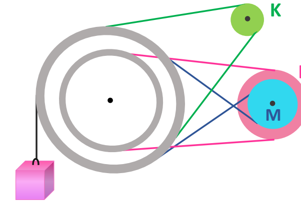
2P · 3d < 7P · d olduğu için sistem dengede kalacaktır. III. yargı doğrudur.

Cevap: D

12. Ağırlıklı cisimler Şekil I'de maşa ile, Şekil II'de yarıçapları farklı diskler yardımıyla ve Şekil III'te yarıçapları farklı kasnaklar yardımıyla dengelenmiştir.



Şekil I Şekil II



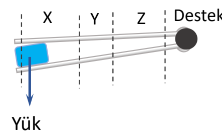
Şekil III

Cisimlerin dengede kalması ve kuvvetin en büyük değeri alması için; Şekil I'de kuvvetin uygulanması gereken bölge, Şekil II'de kuvvetin uygulanması gereken disk ve Şekil III'te kullanılması gereken kasnak bağlantısı hangisidir?

	Şekil I	Şekil II	Şekil III
A)	X	C	K
B)	Y	C	M
C)	Z	B	L
D)	Y	A	L
E)	Z	C	L

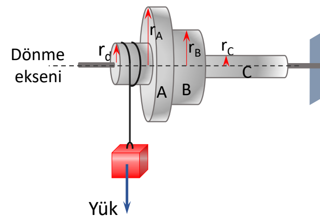
Çözüm:

Şekil I



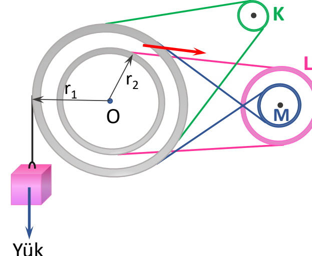
Yük x Yük kolu = Kuvvet x Kuvvet kolu ifadesinde kuvvetin en büyük olması için kuvvet kolunun en küçük olması gerekir. (Yük ve yük kolunun desteğe uzaklığı sabit) O yüzden sistemin dengede kalması için kuvvet Z bölgesinden uygulanmalıdır.

Şekil II



Dönme eksenine göre tork alırsak Yük x r_d = Kuvvet x r ifadesine göre kuvvetin en büyük olması için diskin yarıçapının en küçük olması gerekir (Yük ve r_d uzaklığı sabit). O yüzden sistemin dengede kalması için kuvvet C bölgesinden uygulanmalıdır.

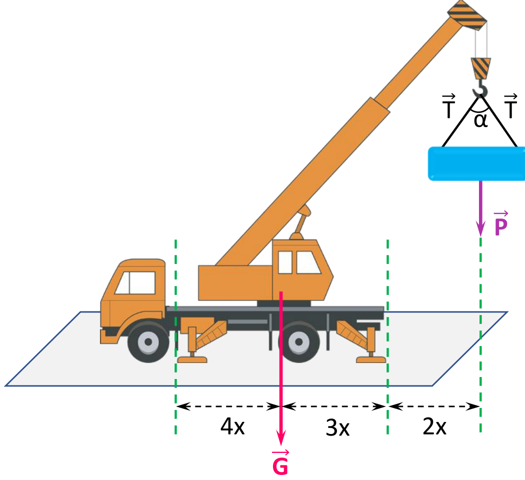
Şekil III



O noktasına göre tork alırsak Yük x r_1 = Kuvvet x r_2 ifadesine göre kuvvetin en büyük olması için r_2 nin en küçük olması gerekir. (Yük ve r_1 uzaklığı sabit) O yüzden sistemin dengede kalması için kuvvet L kasnağına uygulanmalıdır.

Cevap: E

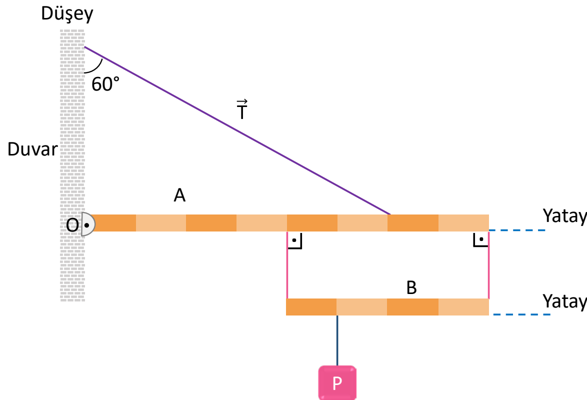
1. Tüm parçaları ile birlikte ağırlığı $\vec{G}$ olan vinç, en fazla ağırlığı $\vec{P}$ olan yük ile şekilde görüldüğü gibi dengede kalabilmektedir. Yükü taşıyan ipler arasındaki açı α = 120° ve iplerdeki gerilme kuvvetlerinin büyüklüğü T'dir.



Buna göre G, P ve T arasındaki büyüklük ilişkisi hangisidir? (sin 60° = $\sqrt{3}/2$, cos 60° = 1/2)

A) G > P > T B) G > T > P C) G > P = T
D) P = T > G E) P > G > T

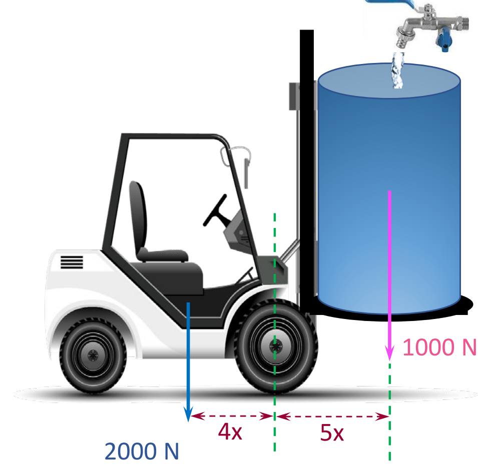
2. O noktası etrafında serbestçe dönebilen ağırlığı önemsiz eşit bölmeli A çubuğu, ağırlığı önemsiz eşit bölmeli B çubuğu ve $\vec{P}$ ağırlığına sahip cisim ile şekildeki gibi dengede iken düşey duvara bağlanmış ip üzerinde $\vec{T}$ gerilme kuvveti oluşmaktadır.



Buna göre $\frac{T}{P}$ oranı kaçtır? (sin 60° = $\sqrt{3}/2$; cos 60° = 1/2)

A) $\frac{3}{7}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{7}{3}$

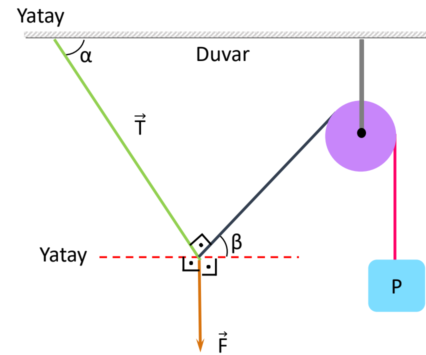
3. Tüm parçaları ile birlikte ağırlığı 2000 N olan fork-lift üzerine, 1000 N ağırlığında içi boş, silindir şeklindeki homojen bir su varili şekildeki gibi yerleştiriliyor. Dakikada 10 litre su akıtan sabit debili musluk açılıp varilin su ile dolması isteniyor.



Buna göre fork-lift, musluk açıldıktan en fazla kaç saat devrilmeden dengede kalabilir? (g = 10 m/s² ve d_{su} = 1 g/cm³)

A) 0,1 B) 0,5 C) 2 D) 6 E) 60

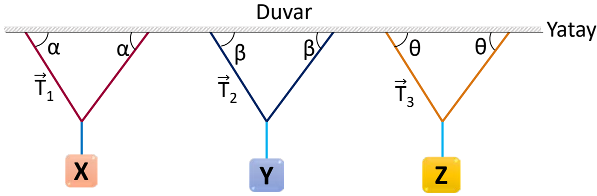
4. $\vec{P}$ ağırlığındaki cisim, ağırlığı önemsiz makara ve ağırlığı önemsiz esnemeyen ipler yardımı ile kurulan şekildeki düzenek $\vec{F}$ kuvveti ile dengelenmiştir. Sistem dengede iken duvara sabitlenmiş ipte $\vec{T}$ gerilme kuvveti oluşmaktadır.



90° > α > β olduğuna göre F, T ve P arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) P > F > T B) P > T > F C) T > P > F
D) F > T > P E) F > P > T

5. X, Y ve Z cisimleri ve ağırlığı önemsiz esnemeyen ipler yardımı ile dengelenmiş şekildeki sistemde duvara sabitlenmiş iplerde oluşan gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri T_1, T_2 ve T_3 olmaktadır.



Buna göre,

I. X, Y ve Z cisimleri özdeş ve $\alpha = \beta = \theta$ ise ip gerilmeleri eşit büyüklüktedir ($T_1 = T_2 = T_3$).

II. X, Y ve Z cisimleri özdeş ve $\alpha > \beta > \theta$ ise ip gerilmeleri arasındaki büyüklük ilişkisi $T_3 > T_2 > T_1$ dir.

III. İp gerilmeleri eşit büyüklükte ($T_1 = T_2 = T_3$) ve $\alpha > \beta > \theta$ ise cisimlerin kütleleri arasındaki büyüklük ilişkisi $m_X > m_Y > m_Z$'dir.

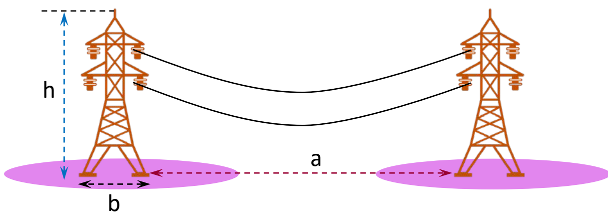
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Bir elektrik mühendisinin şehirler arası enerji iletim hattı için çizdiği proje Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ) tarafından onaylanmamıştır. TEDAŞ projenin;

1- Yere paralel esen rüzgara karşı yeterince dayanıklı olması,

2- Soğuk havalarda tel üzerinde oluşan buzların ağırlığından dolayı meydana gelen buz yüküne karşı dayanıklı olması sebebi ile kabul edilmediğini belirtmiştir.



Buna göre elektrik mühendisinin yeni çizeceği projede aşağıdaki değişikliklerden hangisini yapması gerekmez?

A) a direkler arası mesafeyi azaltma

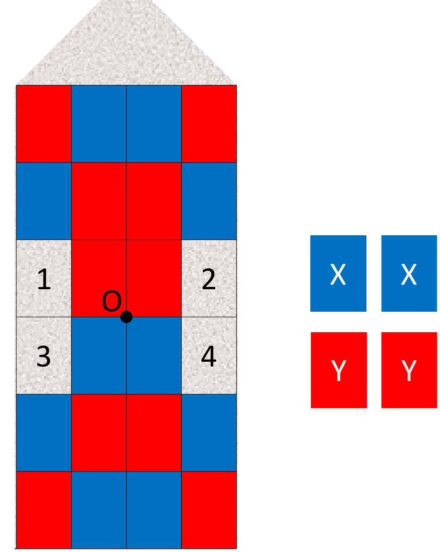
B) h direklerin boyunu kısaltma

C) b direklerin ayakları arasındaki açıklığı artırma

D) Direkler arasına gerilmiş tel sayısını artırma

E) Direkleri dayanıklılığı yüksek bir malzemeden üretme

7. Hiç yük yok iken kütle merkezi O noktası olan yük gemisinin üstten görünüşü şekilde verilmiştir. Bu yük gemisi eşit hacimli X ve Y konteynırları ile doldurulacaktır. X konteynırlarının özkütlesi içindeki yük ile beraber, Y'ninkinin 2 katıdır. 12 tane X, 12 tane Y konteynırını yüklemek ile görevlendirilmiş geminin 4. kaptanı yüklerden bir bölümünü şekildeki gibi yüklemiştir. Kalan 4 yükü dengeli yerleştiremeyip, geminin yüklenmesinden sorumlu geminin 2. kaptanını çağırmıştır.



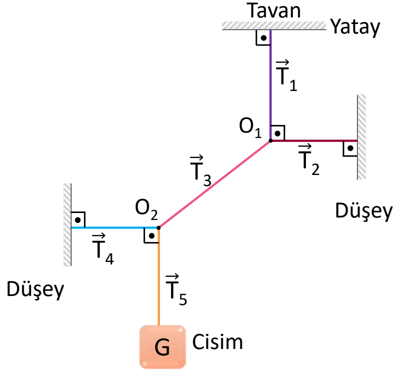
Geminin güvenle ve ekonomik seyri için kütle merkezinin yerinin değişmemesini isteyen geminin 2. kaptanı son 4 yükü,

	1	2	3	4
I.	X	X	Y	Y
II.	Y	Y	X	X
III.	Y	X	X	Y

verilenlerden hangileri gibi yerleştirebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1. Şekilde O_1 ve O_2 noktalarından sabitlenmiş iplerle kurulu sistem dengededir. Sistemi tavana bağlayan ipteki gerilme kuvveti $\vec{T}_1$, düşey duvarlara bağlayan iplerdeki gerilme kuvvetleri $\vec{T}_2$ ve $\vec{T}_4$'tür. O_1 ve O_2 noktalarını birbirine bağlayan ipteki gerilme kuvveti $\vec{T}_3$ ve $\vec{G}$ ağırlığındaki cismi tutan ipteki gerilme kuvveti $\vec{T}_5$'tir.



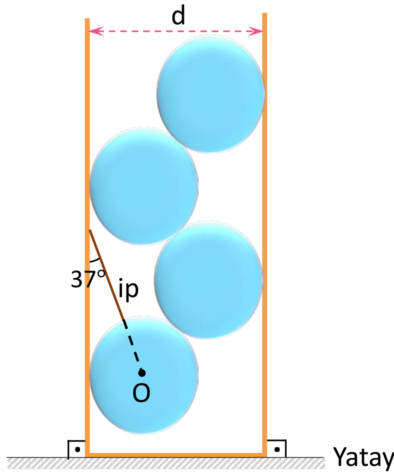
Buna göre,

I. $T_1 = T_5 = G$
II. $T_4 = T_2$
III. T_3 sistemdeki en büyük kuvvettir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

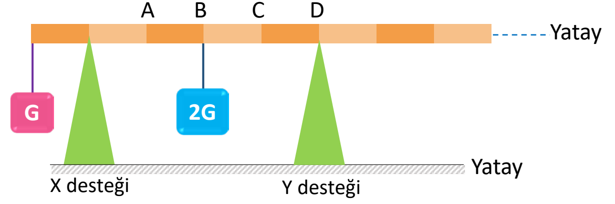
2. Düşey kesiti verilen bir kutunun içerisine özdeş 4 küre şekildeki gibi üst üste konulup, en alttaki küre ip yardımıyla şekildeki gibi kutuya sabitlenip bırakıldığında küreler dengede kalıyor.



Her bir kürenin kütlesi 20 kg olup sürtünmeler ihmal edildiğine göre ipteki gerilme kuvveti kaç Newton olur? (g = 10 m/s²; sin 37° = 0,6 ; cos 37° = 0,8; O noktası kürenin merkezidir.)

A) 400 B) 600 C) 800 D) 1000 E) 1200

3. Yatay zeminde X ve Y destekleri üzerinde dengede duran eşit bölmeli çubuk üzerine ip yardımıyla G ve 2G ağırlığındaki cisimler şekildeki gibi asılmıştır. X ve Y desteklerinin çubuğa uyguladığı tepki kuvvetlerinin büyüklükleri sırasıyla N_1 ve N_2'dir.



Buna göre,

I. $\frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{3}$ ise çubuğun ağırlık merkezi C noktası ile D noktası arasındadır.

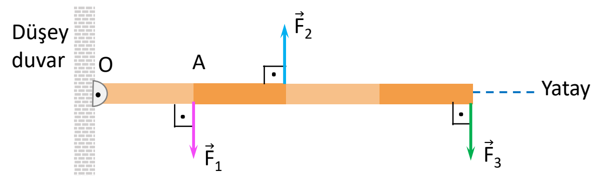
II. $\frac{N_1}{N_2} = 1$ ise çubuğun ağırlık merkezi A noktası ile B noktası arasındadır.

III. $\frac{N_1}{N_2} = 3$ ise çubuğun ağırlık merkezi A noktasındadır.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

4. O noktasından duvara menteşelenmiş ağırlığı ihmal edilen eşit bölmeli çubuk bu nokta etrafında serbestçe dönebilmektedir. Çubuğa aynı anda dik olarak etki eden $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin O noktasına göre torkları $\vec{\tau}_1$, $\vec{\tau}_2$ ve $\vec{\tau}_3$'tür.



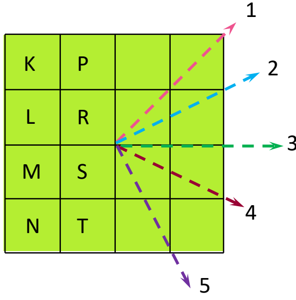
Çubuk şekildeki kuvvetler etkisinde dengede olduğuna göre,

I. $\vec{\tau}_1 + \vec{\tau}_2 + \vec{\tau}_3 = 0$
II. $\tau_1 + \tau_3 = \tau_2$
III. $F_1 + 4 \cdot F_3 = 2 \cdot F_2$

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

5. Birim karelere bölünmüş düzgün türdeş bir kare levhanın üzerindeki bazı bölmeler şekildeki gibi harflendirilmiştir.



Buna göre kütle merkezi,

I. P ile R birlikte çıkartılırsa 5 yönünde yer değiştirir.

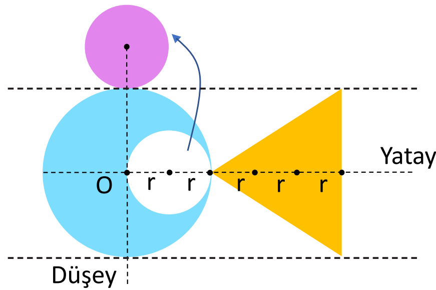
II. M, T, L ve S birlikte çıkartılırsa 2 yönünde yer değiştirir.

III. K ile S birlikte çıkartılırsa 4 yönünde yer değiştirir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

6. Yarıçapı r büyüklüğündeki düzgün türdeş daire levha şekildeki gibi 2r yarıçaplı dairenin içinden çıkartılıp merkezleri aynı düşey doğrultuda olacak şekilde O merkezli büyük dairenin üstüne yapıştırılıyor. Dairelerin yanına ise düzgün türdeş daire ile aynı maddeden yapılmış üçgen levha yapıştırılıp bir sistem oluşturuluyor.



Buna göre sistemin kütle merkezi O noktasından,

I. Yatayda $\frac{7r}{6}$ uzaklıktadır.

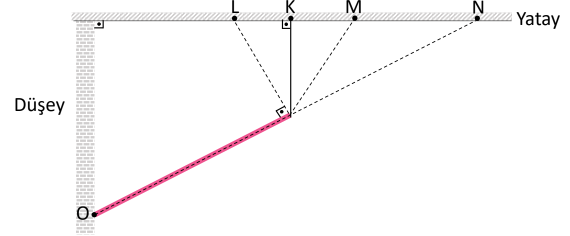
II. Düşeyde $\frac{r}{2}$ uzaklıktadır.

III. r yarıçaplı daire çıkartılmadan önce $\frac{4r}{3}$ uzaklıktadır.

yargılarından hangileri doğrudur? ($\pi = 3$)

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

7. O noktası etrafında serbestçe dönebilen ve bu noktadan menteşelenmiş düzgün türdeş çubuk K noktasından ip ile bağlandığında şekildeki gibi dengede ve ipteki gerilme kuvveti T_K büyüklüğündedir. G ağırlıklı çubuğun konumu değiştirilmeden ipin boyu değiştirilerek ip L ve M noktalarına bağlandığında ipteki gerilmeler sırasıyla T_L ve T_M oluyor.



Çubuk M ve L noktalarından bağlı iken iplerdeki gerilme kuvvetinin O noktasına göre torklarının büyüklüğü sırasıyla τ_K, τ_L ve τ_M olduğuna göre,

I. $T_L < T_K < T_M$

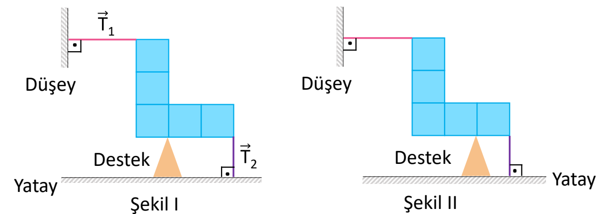
II. $\tau_L = \tau_K = \tau_M$

III. İp N noktasından bağlanırsa şekildeki gibi dengede kalabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

8. Eşit kare bölmelere ayrılmış türdeş cisim destek üzerine konularak esnemeyen ipler yardımıyla Şekil I'deki gibi dengede kalmaktadır. Bu durumdayken düşey duvara bağlı ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü T_1, yatay zemine bağlı ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü T_2 olmaktadır.



Başka bir değişiklik yapılmadan destek Şekil II'deki konumuna kaydırılırsa,

I. T_1 azalır.

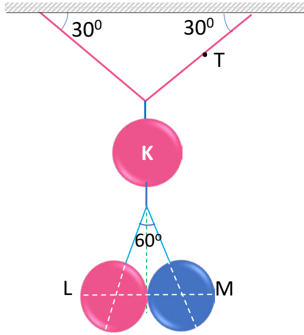
II. T_2 artar.

III. $T_2 = 0$ dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

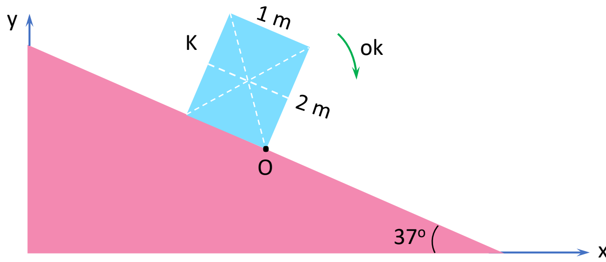
1. Şekildeki sistemde K, L ve M özdeş küreleri esnemeyen iplerle şekildeki gibi dengededir. L ve M kürelerinin merkez noktaları kürelerin birbirine temas ettiği aynı yatay doğrultu üzerindedir. L ve M'yi bağlayan iplerin doğrultusu kürelerin merkez noktasından geçmektedir.



L küresinin M küresine uyguladığı tepki kuvveti $10\sqrt{3}$ N olduğuna göre T ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç Newton olur?

A) $30\sqrt{3}$ B) 30 C) 90 D) $90\sqrt{3}$ E) 100

2. Şekildeki sürtünmesi ihmal edilen eğik düzlem üzerinde O noktasından bir menteşeyle zemine tutturulmuş x-y düzleminde dönebilen tabanı kenar uzunluğu 1 m'lik kare şeklinde, yüksekliği 2 m olan 100 N ağırlığındaki türdeş K cismi ok yönünde devrilmektedir.



Buna göre kutunun devrilmeden dengede kalabilmesi için,

I. Kutuya dışarıdan uygulanması gereken en küçük torkun büyüklüğü 20 N·m olmalıdır.

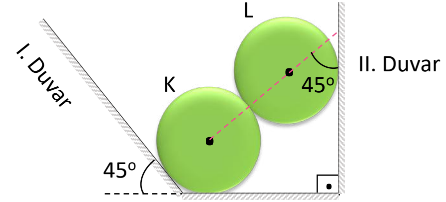
II. Kutu üst kısmından kesilerek yüksekliği yarıya düşürülmelidir.

III. Kutunun ağırlık merkezinin yeri değişmeyecek şekilde ağırlığı artırılmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur? (cos 37° = 0,8 ; sin 37° = 0,6)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

3. Şekilde 50 N ağırlığındaki özdeş homojen küreler dengededir. I. duvarın K küresine uyguladığı tepki kuvvetinin büyüklüğü N_1, II. duvarın L küresine uyguladığı tepki kuvvetinin büyüklüğü N_2, K'nin L'ye uyguladığı tepki kuvvetinin büyüklüğü ise F'dir.



Buna göre,

I. N_1 = 100 N'dır.

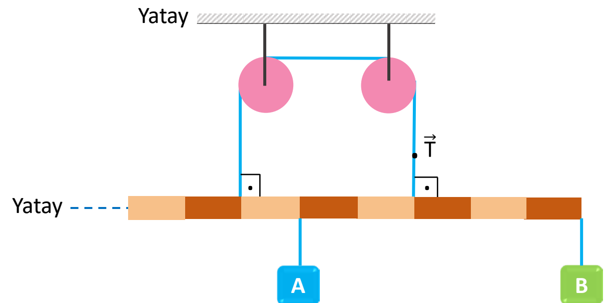
II. N_2 = 50 N'dır.

III. F = $50\sqrt{2}$ N'dır.

yargılarından hangileri doğrudur? (sin 45° = cos 45° = $\sqrt{2}/2$)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

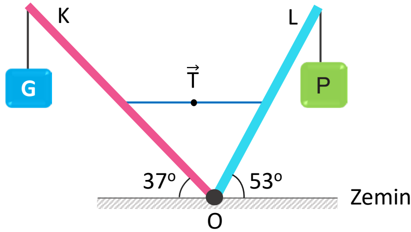
4. Şekildeki sistemde 30 N ağırlığındaki homojen çubuk üzerinde ağırlığı G_A olan A cismi ve ağırlığı G_B olan B cismi esnemeyen ipler yardımıyla makaralara bağlı olarak dengededir.



İpte oluşan T gerilme kuvvetinin büyüklüğü 40 N olduğuna göre $\frac{G_A}{G_B}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) 3 C) 6 D) 12 E) 24

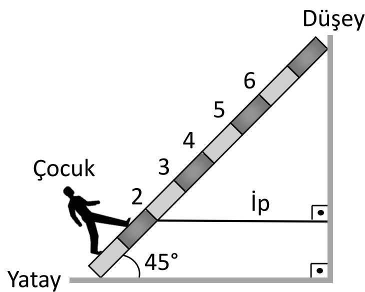
5. Ağırlıkları ihmal edilen K ve L çubuklarının uzunlukları sırasıyla 2 m ve 1,5 m'dir. Çubuklar O noktası etrafında serbestçe dönebilen bir menteşe yardımıyla yatay zemine tutturularak orta noktalarından şekildeki gibi ağırlığı önemsiz esnemeyen bir iple P ve G ağırlığındaki yükler ile dengeleniyor.



İpte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü T olduğuna göre $\frac{T}{G}$ oranı kaçtır? (cos 53° = 0,6; sin 37° = 0,6)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{5}{3}$ D) $\frac{8}{3}$ E) $\frac{9}{2}$

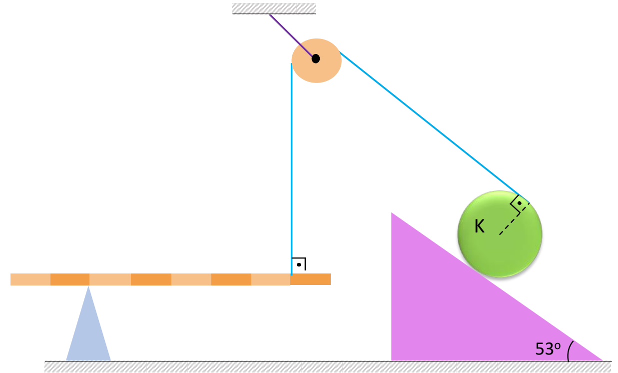
6. Basamak aralıkları eşit G ağırlıklı türdeş merdiven, sürtünmesi önemsiz yatay ve düşey zemine, 45°'lik eğim açısıyla 2. basamaktan ağırlığı önemsiz esnemeyen ip yardımıyla şekildeki gibi dengelenmiştir.



İp en fazla 1,5G'lik gerilme kuvvetine dayanabildiğine göre G ağırlığındaki bir çocuk ip kopmadan en fazla kaçıncı basamağa kadar çıkabilir? (sin 45° = $\frac{\sqrt{2}}{2}$)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

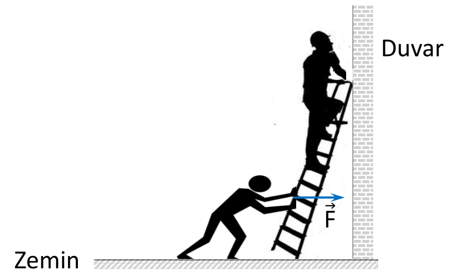
7. Makaradaki sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki düzenekte 50 N ağırlığındaki düzgün, türdeş çubuk ile türdeş K tekerleği dengededir.



Buna göre tekerleğin ağırlığı kaç N'dur? (sin 53° = 0,8; cos 53° = 0,6)

A) 15 B) 25 C) 30 D) 40 E) 50

8. Şekildeki düşey duvar ile yatay zemin arasına yaslanmış merdivenin orta noktasında durmakta olan bir işçi, zemindeki başka bir işçi tarafından merdivene zemine paralel $\vec{F}$ kuvveti uygulanarak dengede kalmaktadır.



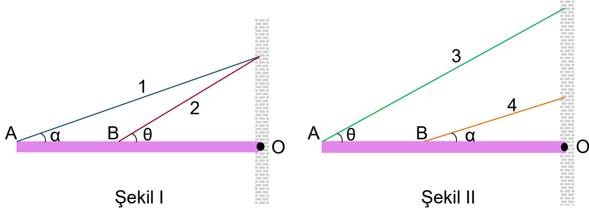
Sürtünmenin sadece zemin ile merdiven arasında olduğu ve merdivenin her zaman sabit kaldığı bilindiğine göre,

I. Sürtünme kuvvetinin yönü $\vec{F}$ kuvveti ile aynı yöndedir.
II. $\vec{F}$ kuvveti artarsa sürtünme kuvveti artar.
III. Merdivendeki işçi bir basamak daha çıkarsa duvarın merdivene uyguladığı tepki kuvvetinin büyüklüğü artar.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

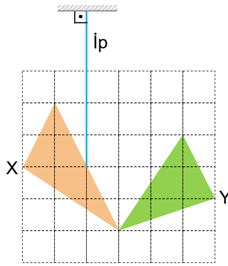
1. O noktası etrafında serbestçe dönebilen türdeş çubuk Şekil I ve Şekil II'de verilen A ve B noktalarına bağlı olan 1, 2, 3, 4 ipleri ile ayrı ayrı aynı konumda dengede tutulabilmektedir.



Buna göre hangi iplerdeki gerilme kuvvetleri birbirine eşit olabilir?

A) 1 ve 2 B) 1 ve 3 C) 1 ve 4 D) 2 ve 3 E) 2 ve 4

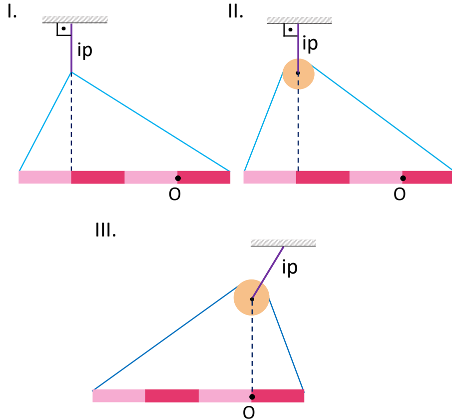
2. Eşit bölmeli düzlemde, birbirine yapıştırılmış eşit kalınlıktaki X, Y türdeş levhaları iple tavana bağlı olarak şekilde verilen konumda dengede kalmaktadır.



X ve Y cisimlerinin kütleleri sırasıyla m_X ve m_Y olduğuna göre $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

A) 5 B) $\frac{9}{2}$ C) 4 D) $\frac{7}{2}$ E) 3

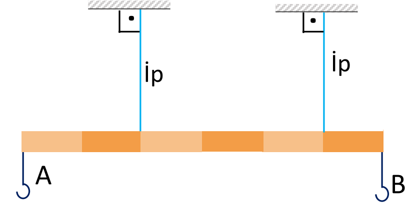
3. Sürtünmelerin ve makara ağırlıklarının ihmal edildiği I, II ve III düzenekleri şekillerde verilen konumlarından serbest bırakılıyor. Ağırlıklı çubuklar eşit bölmeli ve türdeş olup O noktasında bulunan mil etrafında serbestçe dönebilmektedir.



Buna göre hangi düzenekler serbest bırakıldıktan sonra şekillerde verilen yatay konumda dengede kalabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

4. Esnemeyen iplere bağlı olan 2m kütleli eşit bölmeli türdeş çubuk şekilde verilen konumda dengededir. Çubuğun konumu değişmeyecek şekilde A veya B çengellerinden birine asılabilecek en fazla S kütlesi asılıyor, ardından diğer çengele yine çubuğun konumu değişmeyecek şekilde asılabilecek en fazla T kütlesi asılıyor.



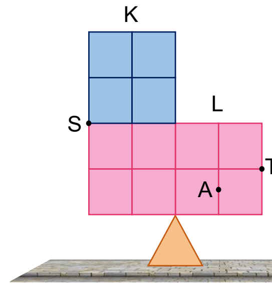
Buna göre,

I. m
II. 4m
III. 9m

kütle değerlerinden hangileri S veya T cisimlerinden birinin kütlesi olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Eşit bölmeli levhalardan türdeş K levhasının L levhasına yapıştırılması ile oluşan düzenek şekilde verilen konumda dengededir.



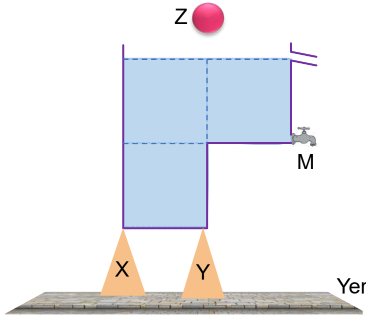
K cisminin kütlesi L'ninkine eşit olduğuna göre,

I. L cisminin ağırlık merkezi A noktasıdır.
II. Düzenek S noktasından iple asılarak dengelenirse ipin doğrultusu T noktasından geçer.
III. Düzeneğin ağırlık merkezi L cisminin dışındadır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Düşey kesiti şekilde verilen eşit hacim bölmeli kap içinde sıvı dengede iken X ve Y desteklerinin tepkileri $\vec{N}_X$ ve $\vec{N}_Y$ olmaktadır.



Buna göre,

I. M musluğu açılırsa N_X azalır.

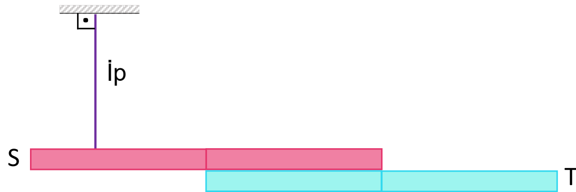
II. Dengeyi bozmayacak şekilde X desteği Y'ye yaklaştırılırsa N_Y azalır.

III. Sıvıdan küçük özkütleli Z cismi yavaşça sıvıya bırakılırsa N_Y artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

7. Eşit bölmeli S ve T çubuklarının birbirine yapıştırılması ile oluşan düzenek bir iple tavana bağlandığında şekildeki konumunda dengede kalıyor.



T çubuğu türdeş olduğuna göre,

I. S ve T çubuklarının ağırlıkları eşittir.

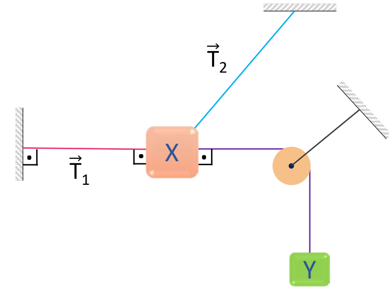
II. İpteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü, S çubuğunun ağırlığının 2 katından büyüktür.

III. İpteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü, T çubuğunun ağırlığının 2 katından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

8. Esnemeyen iplere bağlı G ağırlığındaki X ve Y cisimleri şekildeki konumlarında dengede iken iplerde $\vec{T}_1$ ve $\vec{T}_2$ gerilme kuvvetleri oluşuyor.



Y cisminin altına G ağırlığında bir cisim yapıştırılırsa,

I. T_1 gerilme kuvveti G'den az artar.

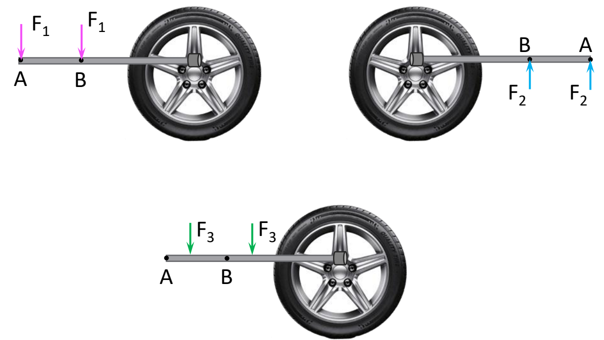
II. T_2 gerilme kuvveti G'den az azalır.

III. T_2 gerilme kuvveti G'den az artar.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

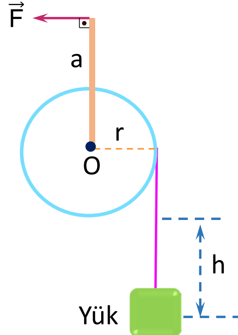
9. Şekil I, II, III 'te tekerlekte bulunan somunu sökmek için kullanılan özdeş bijon anahtarları verilmiştir. Bijonlar şekillerde verilen konumlarında iken somunları sökmek isteyen kişiler iki eli ile F_1, F_2, F_3 kuvvetleri uygulayarak eşit zamanlarda somunları 5° döndürüyorlar.



Buna göre F_1, F_2, F_3 kuvvetlerinin büyüklükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiş olabilir?

A) $F_1 = F_2 > F_3$ B) $F_3 > F_1 = F_2$ C) $F_2 = F_3 > F_1$ D) $F_1 > F_2 = F_3$ E) $F_2 > F_1 > F_3$

1. Şekildeki düzenekte çıkrığın yarıçapı r, çıkrık kolunun uzunluğu a'dır. Kola dik olarak uygulanan $\vec{F}$ kuvveti yardımıyla çıkrık n kez döndürülerek yükün sabit hızla h kadar yükselmesi sağlanıyor.



a kolunun uzunluğu yarıya indirilirse yükün yine sabit hızla h kadar yükselmesi için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

A) r yarıya indirilmeli.

B) F iki katına çıkarılmalı.

C) n iki katına çıkarılmalı.

D) n ve r iki katına çıkarılmalı.

E) F ve n iki katına çıkarılmalı.

Çözüm:

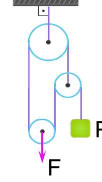
O noktasına göre tork alındığında;

F · a = P · r olduğundan a yarıya indirildiğinde F iki katına çıkarılmalıdır.

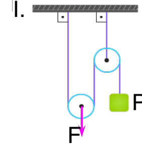
a kolunun uzunluğu yükün yükselmesini etkilemeyecektir. h yükselme miktarı 2·π·r·n kadardır ve değişmez.

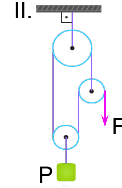
Cevap: B

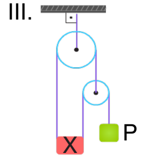
2. Bir öğrenci sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda şekildeki düzeneği kurup F yerine hangi kuvveti uygularsa uygulasın P yükü dengede kalamıyor.



Buna göre düzenek,

I.


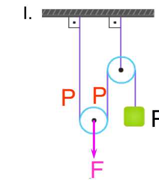
II.


III.


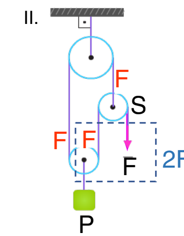
verilenlerinden hangisi gibi yapıldığında P yükü dengede kalabilir? (Makara ağırlıkları ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) I, II ve III

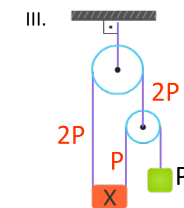
Çözüm:

I.


F = 2P olup dengede kalabilir.

II.


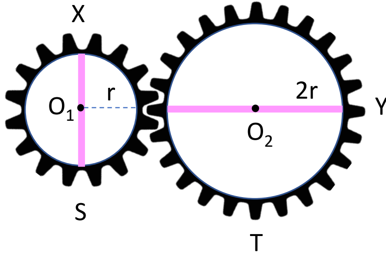
S makarasını düşey yukarı çeken kuvvet aşağı doğru çeken kuvvetten az olduğu için dengede kalamaz.

III.


X cismi 3P ağırlığında olup dengede kalabilir.

Cevap: D

3. O_1 ve O_2 merkezleri etrafında dönebilen, yarıçapları sırasıyla r ve 2r olan S, T dişlilerinin merkezlerine perçinli X ve Y çubukları dişliler ile birlikte dönebilmektedir.

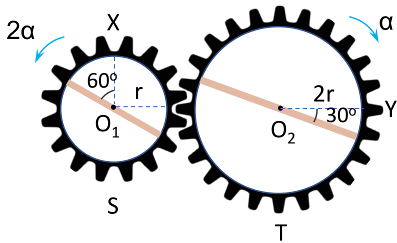


Buna göre dişliler şekilde verilen konumda iken S dişlisi en az kaç tur döndürülürse X ve Y çubukları birbirine paralel olur?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{6}$ E) $\frac{1}{12}$

Çözüm:

Yarıçapları sırasıyla r, 2r olan S, T dişlileri yarıçaplarıyla ters orantılı olarak, sırasıyla 2n ve n tur dönecektir. Yani S dişlisi 2α açısı kadar dönerse T dişlisi buna zıt yönde α açısı kadar dönecektir.

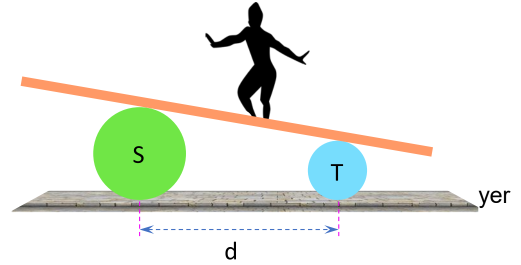


X ve Y çubukları birbirine dik olduğundan zıt yönlerde toplam 90° döndüklerinde birbirine paralel olurlar.

$2\alpha + \alpha = 90$ $\alpha = 30°$ dolayısıyla X dişlisi 2α yani 60° ve 1/6 tur dönmelidir.

Cevap: D

4. Şekilde verilen kalas S ve T küreleri üzerinde kaymadan hareket edip küreleri döndürebilmektedir. Kalas üzerindeki çocuk yalpalama hareketi ile kalası bir miktar aşağı hareket ettirdiğinde kürelerin aynı zamandaki tur sayıları n_S ve n_T oluyor.



Buna göre kürelerin yere temas ettiği noktalar arası d uzaklığının değişimi ve n_S ile n_T arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) d değişmez; $n_T > n_S$

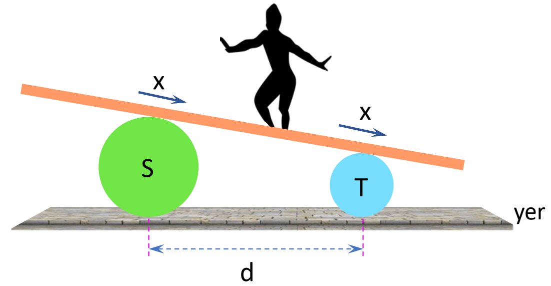
B) d değişmez; $n_S > n_T$

C) d azalır; $n_S > n_T$

D) d azalır; $n_T > n_S$

E) d artar; $n_T > n_S$

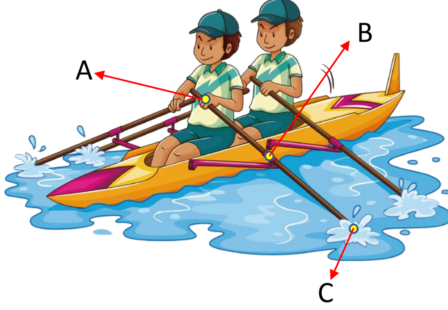
Çözüm:



Çocuk yalpalama hareketi ile kalası x kadar aşağı hareket ettirdiğinde kürelerin ötelenme miktarı eşit olacak ve d uzaklığı değişmeyecektir. Aynı zamandaki tur sayıları ise T küçük yarıçaplı olduğu için daha fazla dönecek ve $n_T > n_S$ olacaktır.

Cevap: A

5. Kürek sporu kürek kullanılarak su üzerinde kanonun ilerlemesi sağlanarak yapılır. Sporcular aynı anda kürekleri şekildeki gibi çekerek kanonun daha hızlı hareket etmesini sağlarlar.



Bu sporda kullanılan kürekle ilgili,

I. Kuvvetten kazanç vardır.

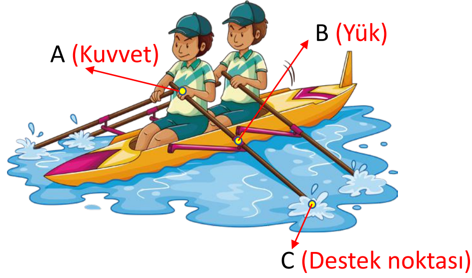
II. Destek noktası B noktasıdır.

III. Kuvvetin yönünü değiştirir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



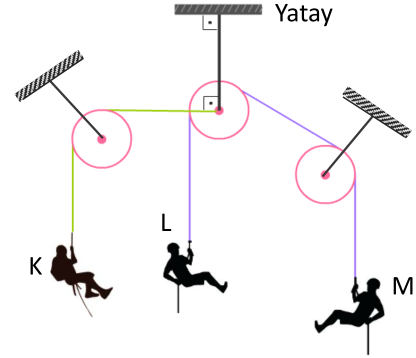
Kuvvet kolu büyük olduğu için kuvvetten kazanç vardır. I. yargı doğrudur.

Destek noktası C noktasıdır. II. yargı yanlıştır.

Kuvvetin yönünü değiştirmez, yükün yerini değiştirir. III. yargı yanlıştır.

Cevap: A

6. Tırmanış sporları için sabit makaralardan oluşan sistem şekildeki gibidir. K, L ve M sporcularının ağırlıkları sırasıyla G_K, G_L ve G_M'dir.



Makara sürtünmelerinin önemsenmediği ortamda sporcular dengede olduğuna göre ağırlıkları arasındaki ilişki nasıldır?

A) $G_K > G_L = G_M$

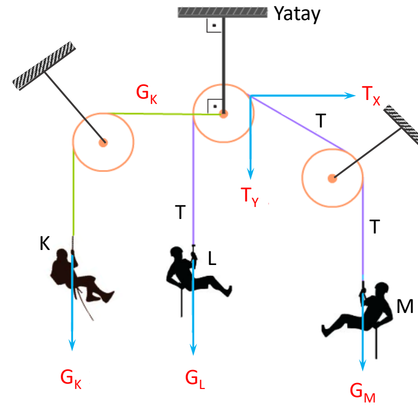
B) $G_L = G_K > G_M$

C) $G_K > G_M > G_L$

D) $G_M > G_K = G_L$

E) $G_M = G_L > G_K$

Çözüm:

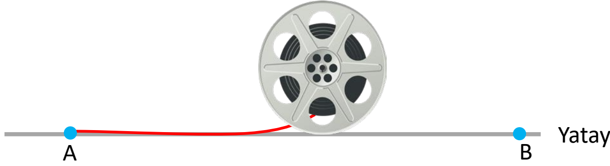


T_X ve T_Y, T'nin bileşenleridir.

$G_L = G_M = T > G_K = T_X$

Cevap: E

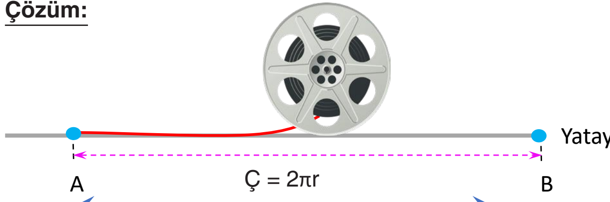
7. A ve B noktaları arasına kablo çekmek isteyen elektrik teknisyeni, iç yarıçapı 2r ve dış yarıçapı 3r olan kablo sarılı makarayı kullanıyor. Makaranın iç kısmına sarılı kalınlığı önemsiz kablonun ucunu şekildeki gibi A noktasına yerleştiriyor. Teknisyen makarayı kaydırmadan 4 tur döndürerek B noktasına ulaştığında kabloyu kesiyor.



Teknisyenin kestiği kablo uzunluğunun IABI uzunluğuna göre durumu hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A) 8πr fazla
B) 8πr eksik
C) 2πr eksik
D) 2πr fazla
E) Tam uzunlukta

Çözüm:



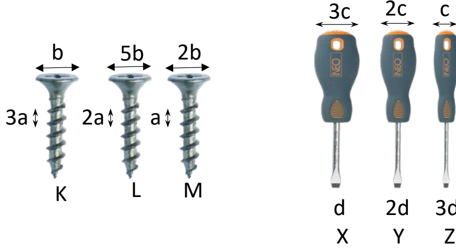
Kabloyu salma = n·2π2r
= 4·2π2r
= 16 πr

Öteleme = n·2π3r
= 4·2π3r
= 24 πr

24 πr -16 πr = 8 πr eksik kesmiştir.

Cevap: B

8. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda mobilya ustası çırağına, kuvvetten en fazla kazanç sağlayan vida ve tornavidayı almasını istemiştir. Vidaların vida adımı ve baş kısımlarının genişlikleri, tornavidaların sap ve uç kısımlarının genişlikleri Şekil I ve Şekil II'de verilmiştir.



Şekil I

3c 2c c
d 2d 3d
X Y Z
Şekil II

Buna göre çırak hangi vida ve tornavida çeşitlerini alması gerekir?

A) M ve X
B) M ve Z
C) K ve Z
D) L ve Y
E) L ve X

Çözüm:

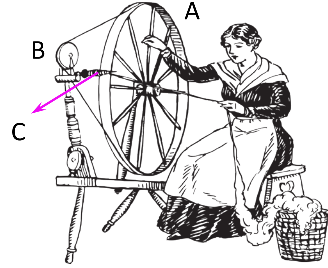
$F \cdot 2\pi c = N \cdot a$

$$\text{Kuvvet Kazancı} = \frac{N}{F} = \frac{2\pi c}{a}$$

Kuvvet kazancı en büyük M ve X kullanıldığında olur.

Cevap: A

9. İp eğirme makinesi pamuk ve yünlerin eğrilerek ip halini almasını sağlar. Ahşap olan makine basitçe A ve B kasnakları, ucu sivriltilmiş silindirden oluşur. A kasnağı hareket ettirildiğinde silindir hızla dönmeye başlar, işçi yünü sivri ucun gösterdiği yöne doğru çektiğinde yün kendi ekseni etrafında dönerek ip haline dönüşür. Oluşan ip dönen silindire dik olarak çekildiğinde silindirin etrafına sarılır, yün bitinceye kadar bu işlem devam eder.



Yünün birim zamanda kendi ekseni etrafındaki tur sayısını artırmak için,

I. A kasnağın yarıçapını artırmak
II. B kasnağın yarıçapını azaltmak
III. Alınan yünün miktarını artırmak

işlemlerin hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I veya II
D) II ve III
E) I veya II veya III

Çözüm:

Yünün birim zamanda kendi ekseni etrafındaki tur sayısını artırmak için B kasnağının dönme sayısı artmalıdır.

n_A: A kasnağının dönme sayısı

n_B: B kasnağının dönme sayısı

r_A: A kasnağının yarıçapı

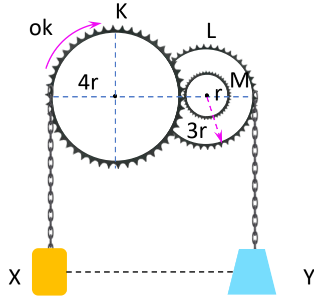
r_B: B kasnağının yarıçapı olmak üzere,

$n_A \cdot r_A = n_B \cdot r_B$ ifadesine göre

- A kasnağın yarıçapını artırılırsa B kasnağının dönme sayısı artar. I. yargı doğrudur.
- B kasnağın yarıçapını azaltılırsa B kasnağının dönme sayısı artar. II. yargı doğrudur.
- Alınan yünün miktarını artırmak B kasnağının dönme sayısını değiştirmez. III. yargı yanlıştır.

Cevap: C

10. 4r yarıçaplı K dişlisi, birbirine perçinli L ve M çarklarının yarıçapları sırasıyla 3r ve r kadardır. K ve L dişlilerine sarılmış zincirlere bağlı olan X ve Y cisimleri düşey olarak aynı yüksekliktedirler.



K dişlisi ok yönünde 2 tur döndürüldüğünde X cisminin Y cismine göre düşey konumu için hangi seçenek doğru olur?

A) 32πr yukarıda

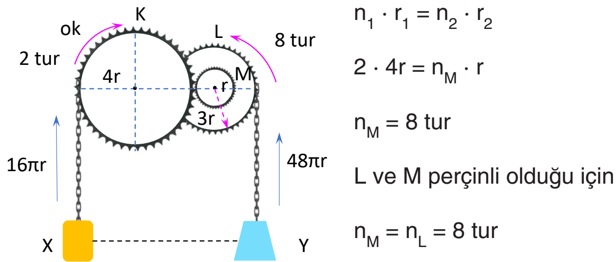
B) 32πr aşağıda

C) 52πr yukarıda

D) 52πr aşağıda

E) 10πr yukarıda

Çözüm:



$n_1 \cdot r_1 = n_2 \cdot r_2$

$2 \cdot 4r = n_M \cdot r$

$n_M = 8$ tur

L ve M perçinli olduğu için

$n_M = n_L = 8$ tur

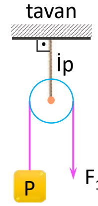
$X = 2 \cdot 2\pi 4r = 16\pi r$ $Y = 8 \cdot 2\pi 3r = 48\pi r$

$48\pi r - 16\pi r = 32\pi r$

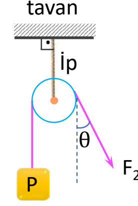
X cismi Y cismine göre düşey olarak 32πr aşağıdadır.

Cevap: B

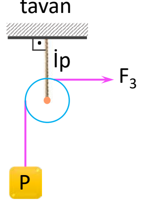
11. Şekil I, Şekil II ve Şekil III'te sabit makaralara sarılı iplere sırasıyla F_1, F_2 ve F_3 büyüklüğündeki kuvvetler uygulanarak P ağırlıklı cisimler dengede tutulmak isteniyor.



Şekil I



Şekil II



Şekil III

Buna göre makara sistemlerinden hangileri şekildeki gibi dengede kalamaz?

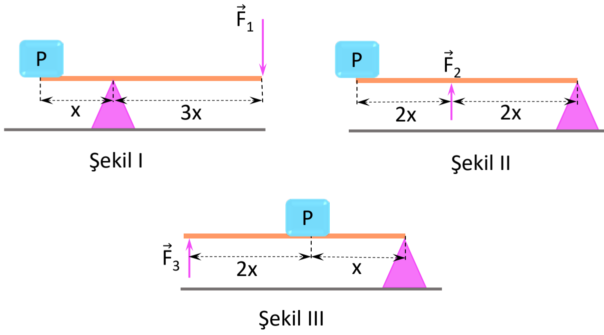
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Şekil II ve Şekil III'teki kuvvetlerin yatay bileşenlerini dengeleyecek bir kuvvet olmadığı için dengede kalamaz. Şekil I'de ise tüm kuvvetler düşeyde olduğu için dengede kalabilir.

Cevap: D

12. Desteğe yapıştırılmamış çubuklar üzerine 30 N ağırlığındaki özdeş noktasal P cismi konulup çubuğa dik $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri şekillerdeki gibi etki etmektedir. $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin büyüklükleri sırasıyla 10 N, 15 N ve 20 N'dur.



Verilen kaldıraç sistemleri bu konumlarındayken serbest bırakıldığına göre,

I. Şekil I'deki sistemde verim % 100'dür.

II. Şekil II'deki sistem dengede kalabilir.

III. Şekil III'teki sistemde verim % 50'dir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

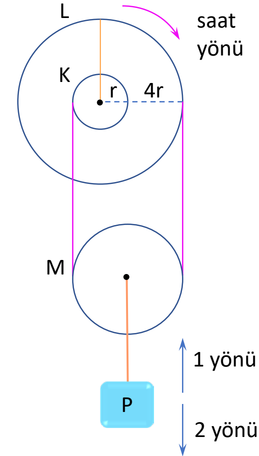
I. P · x = F_1 · 3x eşitliği yazılıp P yerine 30, F_1 yerine 10 yazılırsa çubuk da ağırlıksızsa dengede kalabilir ve verim %100 olabilir. Verim = $\dfrac{P \cdot x}{F_1 \cdot 3x}$ = 1 olduğundan Verim = 1 yani %100 olur. I. yargı doğrudur.

II. P · 4x = F_2 · 2x eşitliğinde P yerine 30, F_2 yerine 15 yazılırsa dengenin sağlanamayacağı görülür ve çubuk bu şekilde bırakılırsa dengede kalamaz. II. yargı yanlıştır.

III. P · x = F_3 · 3x eşitliğinde P yerine 30, F_3 yerine 20 yazılırsa eşitlik sağlanmasa bile kuvvet fazla olduğundan eğer çubuk da ağırlıklı ise dengede kalabilir. Bu denge durumunda kuvvetin yaptığı işin yükün yaptığı işe oranı verim %100 çıkmaz. Bunun sebebi kuvvetin sadece istenen yükü değil ek olarak çubuğun ağırlığını da dengelemesi ve verimin düşmesidir.
Verim = $\dfrac{P \cdot x}{F_3 \cdot 3x} = \dfrac{30}{60} = \dfrac{1}{2}$ yani verim % 50 çıkar. III. yargı doğrudur.

Cevap: D

13. Şekilde yarıçapları sırasıyla r ve 5r olan eş merkezli K ve L kasnakları ile onlara düşey iplerle bağlanmış M kasnağı ve M kasnağına bağlı P yükü düşey konumda tutulmaktadır.



L kasnağı saatin dönme yönünde 3 tur döndürülürse,

I. P yükü 2 yönünde 12πr yer değiştirir.

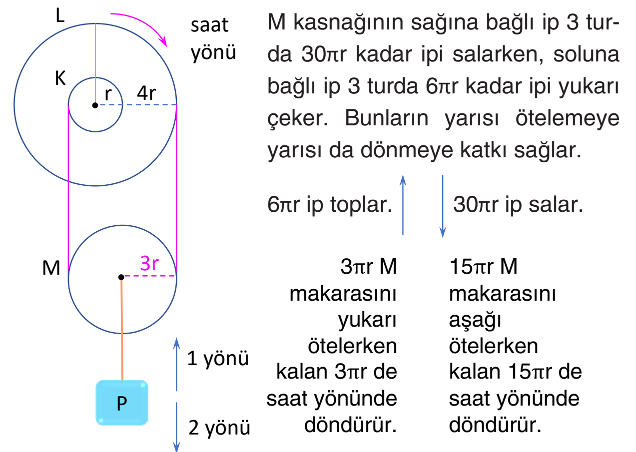
II. M kasnağı saat yönünde 18πr döner.

III. M kasnağı saat yönünde 3 tur atar.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:



I. Ötelemeye katkı yapanların bileşkesi alınırsa
15πr- 3πr = 12πr M makarası ve P yükü 2 yönünde aşağı ötelenir. I. yargı doğrudur.

II. Döndürmeye katkı sağlayanların ikisi de saat yönünde döndürdükleri için bileşkeleri alınırsa M makarası toplamda 15πr + 3πr = 18πr saat yönünde döner. II. yargı doğrudur.

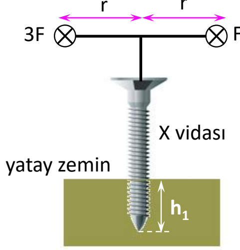
III. M kasnağının yarıçapı şekle göre 3r olacağından çevresi 6πr'dir.

Tur sayısı = $\dfrac{\text{Dönme miktarı}}{\text{Çevre}} = \dfrac{18\pi r}{6\pi r}$ = 3 tur bulunur.

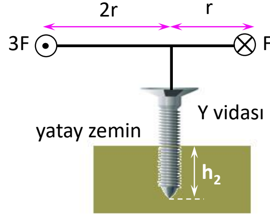
III. yargı doğrudur.

Cevap: E

14. Vida adımları sırasıyla a ve 2a kadar olan X ve Y vidaları Şekil I'de ve Şekil II'de belirtilen yönlerde 3F ve F büyüklüklerindeki kuvvetlerin etkisinde X vidası 2 tur, Y vidası ise 1 tur döndürülmektedir. X vidası zeminde h_1 kadar ilerleyip R_1 kadar zeminde direnç kuvvetine maruz kalırken, Y vidası zeminde h_2 kadar ilerleyip R_2 kadar zemin direnç kuvvetine maruz kalmaktadır.



Şekil I



Şekil II

X vidası üzerinde yapılan iş W_X, Y vidası üzerinde yapılan iş W_Y olduğuna göre,

I. $h_1 = h_2$

II. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{4}{7}$

III. $W_X = W_Y$

yargılarından hangileri doğrudur? (Vidaların dönüş hızları sabittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

I. Zeminde ilerleme miktarı h;

$h = a \cdot n$ (a: vida adımı, n: tur sayısı) ile bulunur.

$h_1 = a \cdot 2$

$h_2 = 2a \cdot 1$

olduğu için $h_1 = h_2$ I. yargı doğrudur.

II. X vidasını kuvvetler birbirlerine zıt yönde döndürmeye çalışırken, Y vidasını kuvvetler aynı yönde döndürmeye çalışıyorlar. Bu yüzden kuvvetlerin X vidası üzerinde yaptığı iş bulunurken çıkarma işlemi yapılırken, Y vidası üzerinde yapılan iş bulunurken toplama işlemi yapılır.

X üzerinde 1 turda yapılan iş zemindeki direnç kuvvetine karşı yapılmıştır.

$3F \cdot 2\pi r - F \cdot 2\pi r = R_1 \cdot a$ .... (I)

Y üzerinde 1 turda yapılan iş:

$3F \cdot 4\pi r + F \cdot 2\pi r = R_2 \cdot 2a$ ....(II)

(I) ve (II) denklemleri taraf tarafa bölünürse $\frac{R_1}{R_2} = \frac{4}{7}$ bulunur. II. yargı doğrudur.

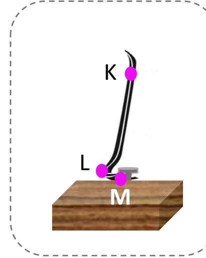
III. Kuvvetlerin yaptığı net işler $W_X = 3F \cdot 2\pi r - F \cdot 2\pi r = 4F \cdot \pi r$

$W_Y = 3F \cdot 4\pi r + F \cdot 2\pi r = 14F \cdot \pi r$

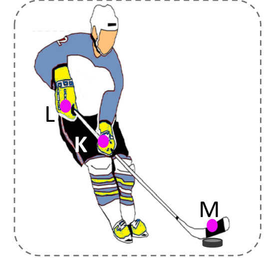
olduğuna göre W_X ile W_Y eşit değildir. III. yargı yanlıştır.

Cevap: C

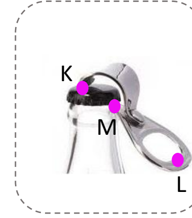
15. Şekil I'de levye yardımıyla tahta bloktan çıkarılan çivi, Şekil II'de hokey topuna sopa ile vuran sporcu ve Şekil III'de ise kapak açacağı ile açılan bir şişe verilmiştir. Bir öğrenciden şekiller üzerinde verilen K, L ve M noktalarından hangilerinin, bulunduğu sistemde destek noktası olduğunu işaretlemesi isteniyor.



Şekil I



Şekil II

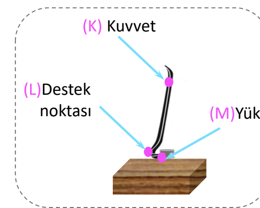


Şekil III

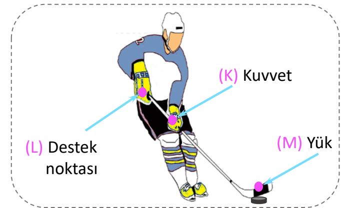
Öğrencinin yapması gereken doğru işaretleme hangisidir?

	Şekil I	Şekil II	Şekil III
A)	K	L	M
B)	L	K	M
C)	K	L	K
D)	L	L	K
E)	M	K	L

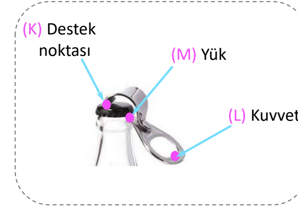
Çözüm:



Şekil I



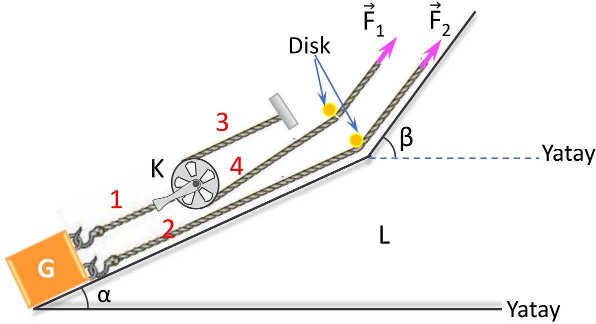
Şekil II



Şekil III

Cevap: D

16. Sürtünmelerin ihmal edildiği eğik düzlem üzerindeki $\vec{G}$ ağırlıklı cisim, ağırlığı ihmal edilen K hareketli makarası ve sabitlenmiş disklerle şekildeki sistem kuruluyor.



Cisim, ağırlığı ihmal edilen iplere uygulanan $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri ile eğik düzlem üzerinde sabit hızla yükseldiğine göre,

I. 1 ve 2 numaralı iplerdeki gerilme kuvvetleri eşittir.

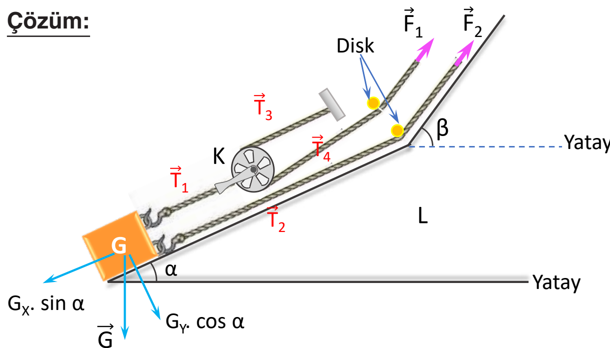
II. 3 ve 4 numaralı iplerdeki gerilme kuvvetleri eşittir.

III. F_1 ve F_2 kuvvetlerinin yaptığı işler eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



Cisim $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri ile eğik düzlem üzerinde sabit hızla yükseldiğine göre cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.

$\Sigma\vec{F} = 0 \rightarrow \vec{G}_X \cdot \sin\alpha = -(\vec{T}_1 + \vec{T}_2)$'dir. Ancak cismin homojen olduğu, 1 ve 2 iplerinin cismin kütle merkezinden geçen doğrultuya olan uzaklıkları bilinmediği için $\vec{T}_1$ ip gerilmesinin $\vec{T}_2$ ip gerilmesine eşit olduğu kesinlikle söylenemez (I. yargı yanlıştır).

$\vec{T}_3$ ve $\vec{T}_4$ gerilme kuvvetleri aynı ip üzerinde olduğu için kesinlikle eşit büyüklüktedir. ($T_3 = T_4$) (II. yargı kesinlikle doğrudur.)

1 numaralı ipin x kadar çekilmesi için 4 numaralı ipe uygulanan F_1 kuvvetiyle 2x kadar çekilmesi gerekir. 2 numaralı ipin x kadar çekilmesi için 2 numaralı ipe uygulanan F_2 kuvvetiyle x kadar çekilmesi gerekir.

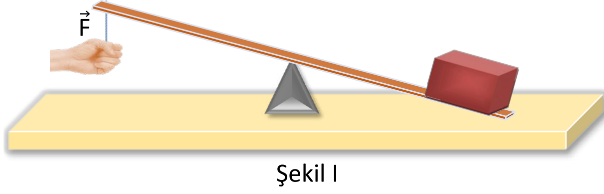
F_1 kuvvetinin yaptığı iş: $W_1 = F_1 \cdot 2x$

F_2 kuvvetinin yaptığı iş: $W_2 = F_2 \cdot x$

F_1 ve F_2 kuvvetlerinin eşit olup olmadığı bilinmediği için W_1'in W_2'ye eşit olduğu yargısı için kesinlikle eşittir denilemez (III. yargı yanlıştır).

Cevap: A

1. Destek üzerine konulan kaldıraca uygulanan $\vec{F}$ kuvvetinin etkisiyle Şekil I'deki cisim sabit süratle kaldırılarak Şekil II'deki gibi yatay konuma getiriliyor.



Şekil I



Şekil II

Destek cisme yaklaştırılıp, uygulanan kuvvet yardımıyla cisim yine sabit süratle yatay konuma getirilirse, ilk duruma göre,

I. $\vec{F}$ kuvvetinin büyüklüğü azalır.

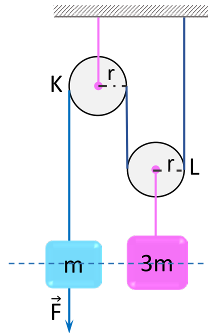
II. Desteğin tepki kuvveti artar.

III. Kuvvetten kazanç oranı artar.

yargılarından hangileri doğrudur? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

2. K ve L makaralarından oluşan şekildeki sistemde, m ve 3m kütleli cisimler yatayda aynı hizadadır. m kütleli cisim $\vec{F}$ kuvveti ile x kadar aşağı çekildiğinde, iki cisim arasındaki düşey mesafe h, L makarasının tur sayısı n_L, $\vec{F}$ kuvvetinin yaptığı iş W oluyor.



Cisimler şekildeki konumdayken, K makarasının yarıçapı artırılıp L makarasının yarıçapı azaltılır ve m kütleli cisim $\vec{F}$ kuvveti ile yine x kadar aşağı çekilirse,

I. h artar.

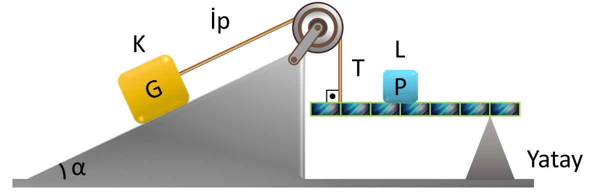
II. W değişmez.

III. n_L değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur? (Makara ağırlıkları ve sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

3. Eğik düzlem, G ağırlıklı K cismi, P ağırlığındaki L cismi, eşit bölmeli çubuk ve makaradan oluşan şekildeki sistem dengedeyken ipte oluşan gerilme kuvveti T'dir.



K cisminin bağlı olduğu ipin doğrultusu eğik düzleme paralel olduğuna göre,

I. $\frac{T}{G} = \sin\alpha$

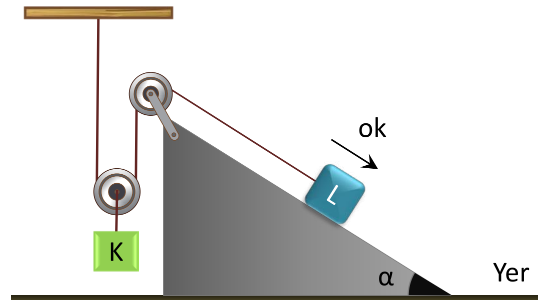
II. $\frac{T}{P} = \frac{3}{5}$

III. $\sin\alpha = \frac{3P}{5G}$

eşitliklerinden hangileri kesinlikle doğrudur? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

4. Ağırlığı ihmal edilen makaralardan ve eğik düzlemden oluşan şekildeki sistemde, ağırlığı G_K olan K cismi ve ağırlığı G_L olan L cismi sabit hızlı hareket etmektedir.



L cismi ok yönünde hareket ettiğine göre,

I. $\sin\alpha = \frac{1}{2}$ ise, $G_K = G_L$'dir.

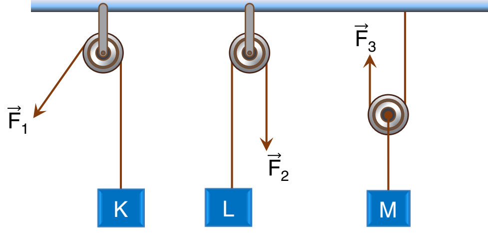
II. α açısı artırılırsa, cisimler ivmeli hareket yapar.

III. α açısı azaltılırsa, bir süre sonra L'nin hareket yönü değişir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

5. Ağırlığı önemsiz makaralardan ve eşit ağırlıklı K, L, M cisimlerinden oluşan şekildeki sistemde, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin etkisi altında sırasıyla K cismi yukarı yönde sabit hızlı, L cismi aşağı yönde sabit hızlı, M cismi yukarı yönde yavaşlayan hareket yapmaktadır.



Sürtünmeler ihmal edildiğine göre,

I. $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2|$

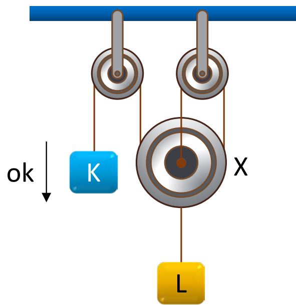
II. $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_3|$

III. $|\vec{F}_2| > |\vec{F}_3|$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

6. G_K ağırlıklı K cismi, G_L ağırlıklı L cismi ve K cismi ile eşit ağırlığa sahip X makarasından oluşan sistem şekildeki konumdan serbest bırakıldığında, K cisminin ivmesinin büyüklüğü a_K, L cisminin ivmesinin büyüklüğü a_L olmaktadır.



K cismi ok yönünde hareket ettiğine göre,

I. $\frac{a_K}{a_L} = 3$'tür.

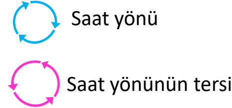
II. $\frac{G_K}{G_L} = \frac{1}{2}$'dir.

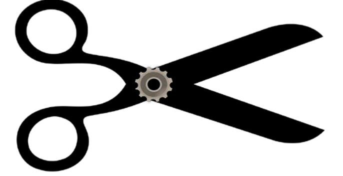
III. Cisimler hareket halinde iken herhangi bir anda K cisminin öteleme kinetik enerjisi L'ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

7. Şekildeki makasın ortasındaki dişli çark saat yönünde döndürüldüğünde, çarkın merkezindeki destek noktası makasın keskin tarafına (sağa), saat yönünün tersine döndürüldüğünde ise makasın tutma bölgesine (sola) doğru hareket etmektedir.





İpin kalınlığı ve konulduğu nokta değişmediğine göre,

I. Herhangi bir ipi daha küçük kuvvetle kesebilmek için çark saat yönünde çevrilmelidir.

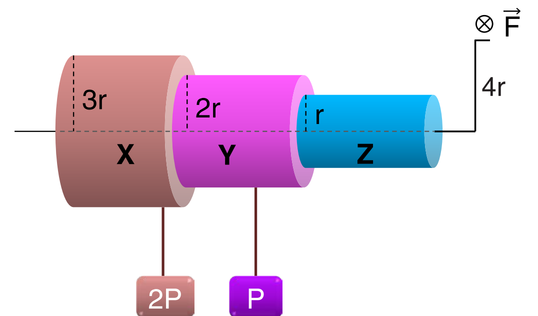
II. Aynı kuvvetle daha dayanıklı ipleri kesebilmek için çark saat yönünde çevrilmelidir.

III. Çark saat yönünün tersine çevrildiğinde makasın kuvvetten kazanç oranı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

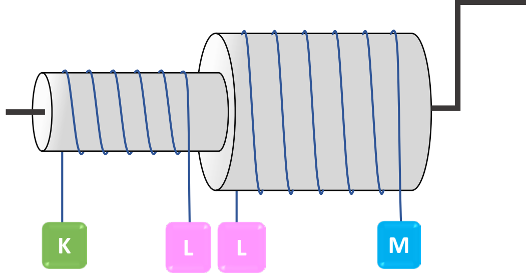
8. 2P ağırlıklı yük asılmış 3r yarıçaplı X ve P ağırlıklı yük asılmış 2r yarıçaplı Y silindirleri ile $\vec{F}$ kuvveti uygulanan r yarıçaplı Z silindirinden oluşan sistem şekilde verilmiştir.



Yükler sabit süratle yukarı doğru çekildiğine göre, sistemin kuvvet kazancı kaçtır? (Silindirler eş merkezli ve sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) 8 B) 5 C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{3}{8}$

1. Şekildeki çıkrık düzeneği, merkezlerinden perçinlenmiş yarıçapları r ve 2r olan silindirlerden oluşmaktadır. Silindirlere sarılı iplerin uçlarında K, L ve M cisimleri asılıdır. Sistem serbest bırakıldığında şekildeki gibi dengede kalmaktadır.



Buna göre K, L ve M cisimlerinin kütleleri m_K, m_L ve m_M arasındaki,

I. $m_M > m_K > m_L$

II. $m_K = m_L = m_M$

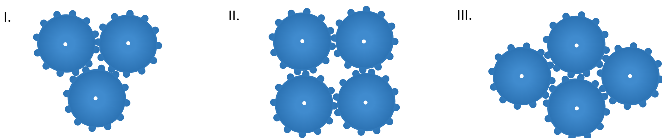
III. $m_L > m_M > m_K$

ilişkilerinden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

2. Dişler, dişli çarklarda birbiri arasına girdiğinden dişlilerden biri döndüğünde diğerleri de döner.

Buna göre özdeş çarklarla oluşturulan,



sistemlerinden hangileri döner?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

3. Kaldıraçlar bir destek noktası üzerinde hareket edebilen sistemlerdir. Kaldıraçlar; destek noktası, yük ve kuvvetten hangisi ortada ise ona göre gruplandırılır. Tekne küreği kullanım şekline göre üç grubun içinde de bulunabilen bir kaldıraçtır. Şekilde ucu suyun içinde, ortası tekneye tutturulmuş ve diğer ucundan da kuvvet uygulanarak kürek çekme diye tanımlanan hareketle sistemin çalışması sağlanmıştır.



Buna göre tekne küreği ile ilgili,

I. Desteğin yük ile kuvvet arasında olduğu kaldıraçtır.

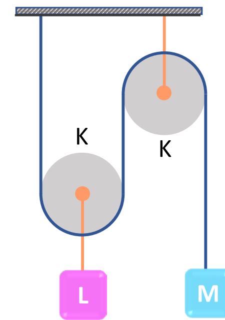
II. Kuvvetten kazanç sağlayan basit makinedir.

III. Yükün, destek ile kuvvet arasında olduğu kaldıraçtır.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

4. Sürtünmesiz K makaraları ile kurulan düzeneğe L ve M cisimleri şekildeki gibi asıldığında sistem dengede kalmaktadır. K makarasının ağırlığı $\vec{G}_K$, L ve M cisimlerinin ağırlıkları ise $\vec{G}_L$ ve $\vec{G}_M$'dir.



$\vec{G}_K$, $\vec{G}_L$ ve $\vec{G}_M$ ağırlıklarının büyüklükleri arasındaki ilişki,

I. $G_K = G_L = G_M$

II. $G_K > G_M > G_L$

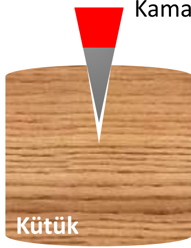
III. $G_M > G_K = G_L$

ifadelerinden hangileri olabilir?

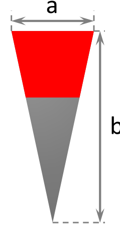
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Kama, kesiti iki eğik düzlemin birleşimi olan basit makinedir.

Bir kütüğü bölme işlemini kolaylaştırmak için Şekil I'deki gibi kama aleti kullanılır. Kama'nın üzerine uygulanan kuvvet ile kütük içerisinde yol alması sağlanır. Şekil II'de kesiti görülen kamanın, bir parçayı a uzunluğu kadar ayırabilmesi için b uzunluğu kadar hareket etmesi gerekir.



Şekil I



Şekil II

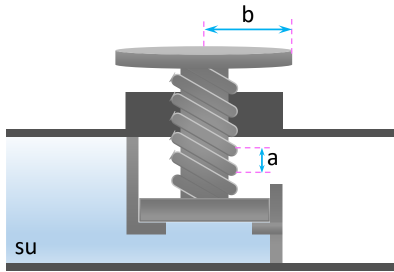
b > a olduğuna göre kama ile ilgili,

I. Yoldan kayıp, kuvvetten kazanç sağlanır.
II. b sabit tutulup, a artırılırsa kuvvet kazancı azalır.
III. a sabit tutulup, b arttırılırsa yoldan kayıp artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Bir boru içerisindeki sıvının akışını kontrol etmek amacı ile musluklar kullanılır. Yapısında suyun akışını kesen bir kapak ve o kapağın hareketini sağlayan bir vida bulunmaktadır. Şekilde bir su borusunda bulunan musluğun düşey kesiti verilmiştir. Vidanın adımı a uzunluğunda, vidayı hareket ettirecek volanın yarıçapı b uzunluğundadır. Volanın çevrilmesi ile vida hareket edecek ve böylece su akışı kontrol edilecektir.



Boru kesiti

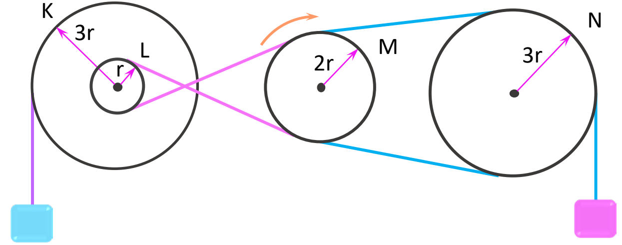
Buna göre borudan akacak su miktarını daha hassas bir şekilde kontrol etmek için,

I. a uzunluğu daha küçük bir vida tercih edilmeli
II. b uzunluğu daha büyük bir volan kullanılmalı
III. Volanı çeviren kuvvet azaltılmalı

işlemlerinden hangilerinin tek başına yapılması yeterlidir?

A) Yalnız I B) I ya da II C) I ya da III D) II ya da III E) I ya da II ya da III

7. K, L, M ve N kasnaklarının yarıçapları sırası ile 3r, r, 2r, ve 3r'dir. K ve L eş merkezli olup, K ve N kasnaklarında iplere bağlanmış halde ağırlıklar bulunmaktadır. M kasnağı hem L hem de N kasnağına ayrı ayrı iplerle bağlanmış ve böylece bir tarafta K-L-M, diğer tarafta da M-N kasnak sistemi kurulmuştur.



M kasnağı ok yönünde döndürüldüğünde sistem hareket ettiğine göre kasnak sistemleri ile ilgili,

I. K-L-M'de kuvvetten kayıp vardır.
II. M-N'de kuvvetten kazanç vardır.
III. M-N'de yoldan kayıp vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

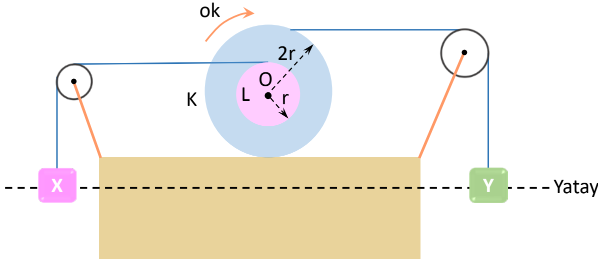
8. Üç farklı yükün taşınması için K, L ve M isimleri verilen üç farklı basit makine sistemi tasarlanmıştır. Yüklerin taşınması sırasında alınan veriler görseldeki tabloya işlenmiştir.

	KUVVET		YÜK	
	Şiddeti (N)	Uygulanma mesafesi (m)	Ağırlığı (N)	Hareket mesafesi (m)
K	20	8	40	3
L	15	10	60	2
M	40	5	20	6

Buna göre, K, L ve M sistemlerine ait verimlerin büyükten küçüğe doğru sıralaması hangisidir?

A) K, L, M B) K, M, L C) L, K, M D) L, M, K E) M, L, K

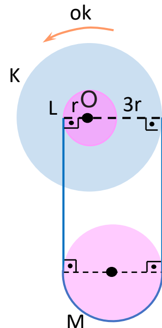
1. Eş merkezli K ve L kasnaklarının yarıçapları sırasıyla 2r ve r'dir. Kasnaklar şekilde gösterilen ok yönünde döndürülerek kaymadan bir tur ilerletiliyor.



Buna göre başlangıçta aynı seviyede olan X ve Y cisimleri arasındaki düşey uzaklık kaç π·r olur?

A) 10 B) 12 C) 14 D) 16 E) 20

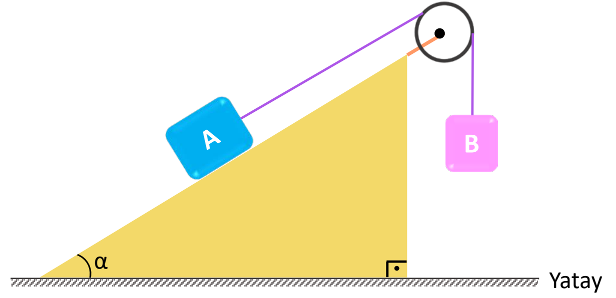
2. Eş merkezli K ve L kasnaklarının yarıçapları sırasıyla 3r ve r'dir.



K kasnağı ok yönünde bir tur döndürüldüğünde M kasnağı kaç π·r yer değiştirir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. Sürtünmelerin ihmal edildiği sistemde A ve B cisimleri şekildeki gibi dengededir.



B cisminin altına ağırlıksız bir ip yardımıyla A cismiyle özdeş olan başka bir cisim asıldığında dengenin tekrar sağlanabilmesi için,

I. A cisminin yanına A cismiyle özdeş olan başka bir cismi yapıştırmak

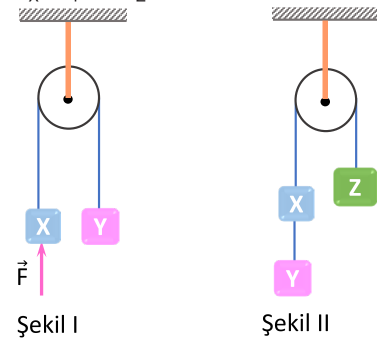
II. α açısını artırmak.

III. α açısı sabit kalacak şekilde eğik düzlemin yüksekliğini artırmak.

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

4. X ve Y cisimlerinden oluşan Şekil I'deki düzenek düşey $\vec{F}$ kuvvetiyle dengededir. X, Y ve Z cisimlerinden oluşan düzenek Şekil II'deki gibi dengededir. X, Y, Z cisimlerinin kütleleri sırasıyla m_X, m_Y ve m_Z'dir.



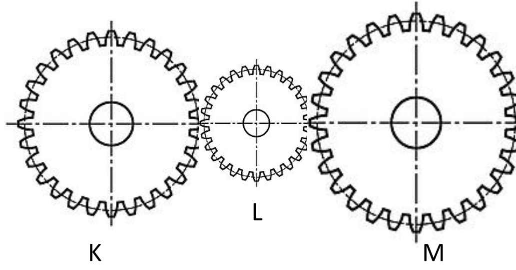
Sürtünmeler ihmal edildiğine göre m_X, m_Y ve m_Z arasındaki ilişki nasıldır?

A) $m_Z > m_Y > m_X$ B) $m_X = m_Y = m_Z$

C) $m_Z > m_X > m_Y$ D) $m_X > m_Y > m_Z$

E) $m_Y > m_Z > m_X$

5. Şekilde verilen dişli sisteminde K dişlisi n_1 kez döndüğünde M dişlisi n_2 kez dönmektedir.



Buna göre $\frac{n_1}{n_2}$ oranını artırmak için,

I. K'nin devir sayısını artırmak

II. M'nin yarıçapını artırmak

III. L'nin yarıçapını azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ya da II

D) I ya da III

E) I ya da II ya da III

6. Vida adımları eşit olan iki vidanın vida kolları farklı uzunluktadır. Bu vidalar özdeş tahta bloklar üzerinde eşit tur sayısıyla döndürülüyor.

Buna göre,

F: Vida koluna uygulanan sabit kuvvet

h: Vidanın zeminde ilerleme miktarı

W: Vidaya direnen kuvvetlerin yaptığı iş

niceliklerinden hangileri her iki vida için de aynı büyüklüktedir?

A) Yalnız F

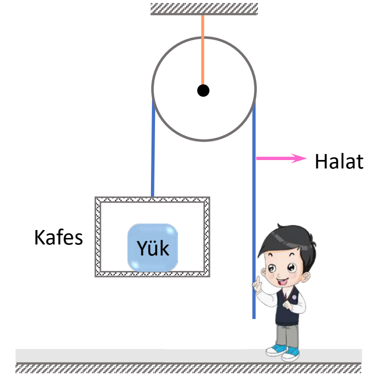
B) Yalnız h

C) F ve h

D) F ve W

E) h ve W

7. Şekildeki çocuk sabit makara yardımıyla içinde yük bulunan kafesi sabit hızla yukarı yönde çıkarmak istemektedir.



Verimi artırmak için,

I. Sabit makarayı yağlamak

II. Türdeş halatın ağırlığını artırmak

III. Kafesteki yük miktarını azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ya da II

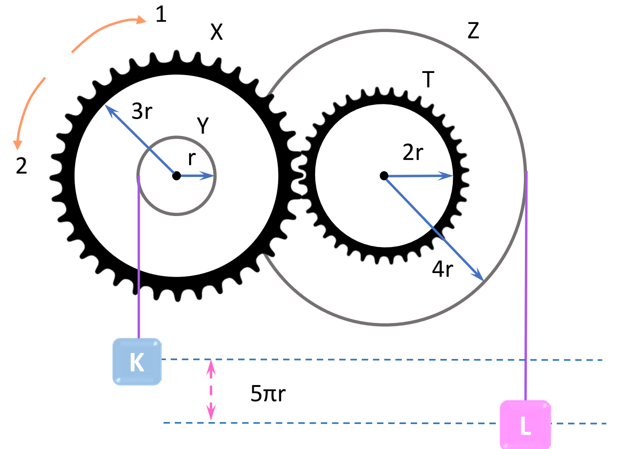
D) I ya da III

E) I ya da II ya da III

8. 3r yarıçaplı X dişlisine r yarıçaplı Y makarası, 4r yarıçaplı Z makarasına da 2r yarıçaplı T dişlisi merkezinden sabitlenmiştir.

Aralarında 5πr mesafe bulunan K ve L cisimleri X dişlisinin 1 yönünde n_1 tur döndürülmesiyle yan yana gelmektedir.

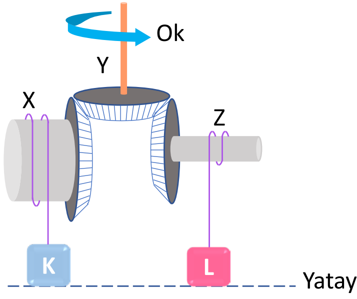
X dişlisi 2 yönünde n_2 tur döndürüldüğünde ise K ve L cisimler arası düşey mesafe 10πr olmaktadır.



Buna göre $\frac{n_1}{n_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{5}{14}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{7}{5}$ E) $\frac{14}{5}$

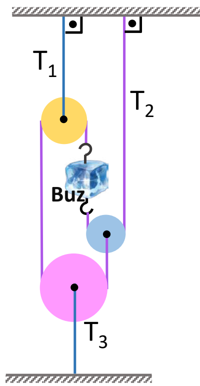
1. Kesik koni şeklinde X, Y ve Z dişlileriyle oluşturulan şekildeki sistemde dişlilerin yarıçaplı sırasıyla 4r, 2r ve r'dir. X ve Z dişlilerinin merkezlerine sırasıyla yarıçapları 3r ve r olan silindirik çubuklar takılmıştır.



Buna göre Y dişlisi ok yönünde 2 tur atarsa, silindirik çubuklara bağlı aynı yatay hizadaki K ve L cisimlerinin birbirine göre düşey konumları ve arasındaki düşey mesafe kaç πr olur?

	Mesafe	Konum
A)	2	K, L'ye göre aşağıda
B)	2	L, K'ye göre aşağıda
C)	14	K, L'ye göre aşağıda
D)	14	L, K'ye göre aşağıda
E)	0	Aynı hizada

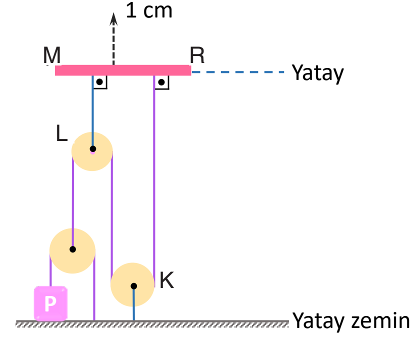
2. Hareketli ve sabit makaralarla oluşturulan sistemde buz parçası iki ip arasına kancalar yardımıyla bağlanmıştır. Sistem verilen durumda iken iplerdeki gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri T_1, T_2 ve T_3'dür.



Sürtünmeler ihmal edildiğine göre buzun eridiği süreçte T_1, T_2 ve T_3 nasıl değişir?

	T_1	T_2	T_3
A)	Artar	Artar	Artar
B)	Artar	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar	Artar
D)	Artar	Azalır	Artar
E)	Azalır	Azalır	Azalır

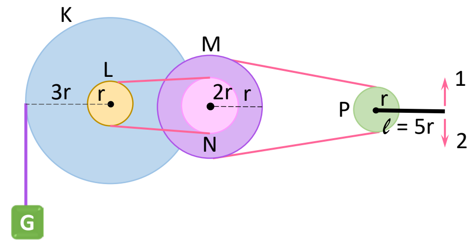
3. Şekilde özdeş sabit ve hareketli makaralarla oluşturulan sistemde K makarası yere sabitlenmiştir. L makarası ise MR çubuğuna bağlanmıştır.



Buna göre MR çubuğunun yatay doğrultusu korunarak yukarı yönlü 1 cm çekilirse P yükü kaç cm yükselir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 6

4. Merkezleri etrafında serbestçe dönebilen şekildeki üçlü kasnak sisteminde eş merkezli K ve L kasnakları sırasıyla 4r ve r yarıçaplı, eş merkezli M ve N kasnakları sırasıyla 3r ve 2r yarıçaplı ve P kasnağı ise r yapıçaplıdır. P kasnağının merkezine 5r uzunluğunda bir kol takılmıştır.



K kasnağına bağlı G yükünü dengede tutmak için P kasnağındaki kola hangi yönde kaç G'lik kuvvet uygulanmalıdır? (Sistemde sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) $\frac{15}{8}$, 1 yönünde

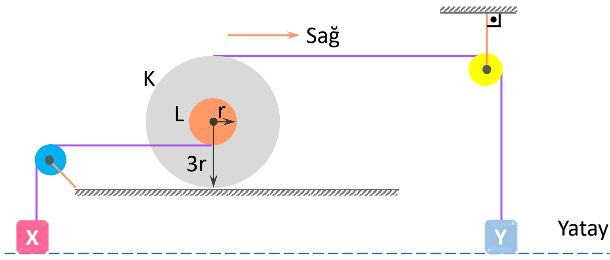
B) $\frac{8}{15}$, 2 yönünde

C) $\frac{15}{2}$, 2 yönünde

D) $\frac{15}{2}$, 1 yönünde

E) $\frac{4}{15}$, 2 yönünde

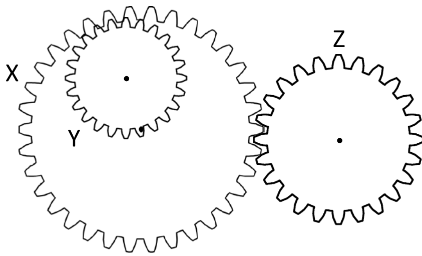
5. Eş merkezli 3r yarıçaplı K silindiri ile r yarıçaplı L silindirine şekildeki gibi yatayda aynı hizada olacak şekilde X ve Y cisimleri ağırlığı önemsiz, esnemeyen iplerle sarılmıştır.



Buna göre K silindiri sağ tarafa doğru kaymadan 1 devir yaparsa X ve Y arasındaki düşey mesafe kaç πr olur?

A) 6 B) 12 C) 16 D) 18 E) 20

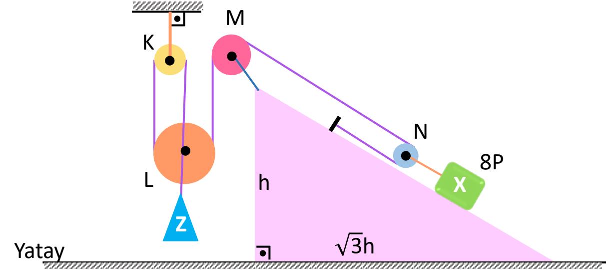
6. Yarıçapları sırasıyla 6r, 3r ve 4r olan X, Y ve Z dişlilerinden X dişlisi sabitlenerek dönmesi engellenmiştir. Şekilde verildiği gibi Y dişlisi X dişlisi içinde dönerken, Z dişlisi de X dişlisi dışında dönüyor. Y dişlisi, X dişlisinin içinde dönerek harekete başladığı yere gelene kadar N_Y ,Z dişlisi X dişlisinin dışında dönerek harekete başladığı yere gelene kadar N_Z tur dönüyor.



X dişlisinin konumu değişmediğine göre dişlilerin tur sayıları oranı $\frac{N_Y}{N_Z}$ kaçtır?

A) $\frac{3}{10}$ B) $\frac{2}{5}$ C) 1 D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{4}{3}$

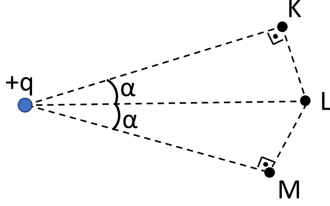
7. 2P ağırlıklı K, L, M makaraları ve ağırlığı ihmal edilen N makarası ile kurulan düzenekte Z cismi, 8P ağırlığındaki X cismi ile dengelenmiştir.



Buna göre Z cisminin ağırlığı kaç P büyüklüğündedir? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

1. Şekildeki noktasal +q yükünün K, L ve M noktalarında oluşturduğu elektrik alanlar sırasıyla E_K , E_L , E_M'dir.



Buna göre E_K , E_L , E_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $E_K > E_L > E_M$

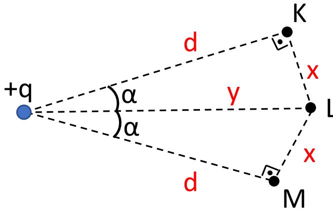
B) $E_K = E_L = E_M$

C) $E_M > E_L > E_K$

D) $E_K = E_M > E_L$

E) $E_L > E_K = E_M$

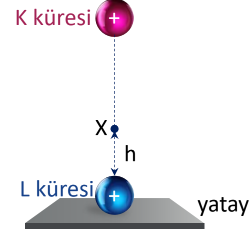
Çözüm:



Şekilde üçgenlerin kenar uzunluklarının aynı olduğunu görüyoruz. 90° karşısında olan y kenarı hem d'den hem de x'ten büyüktür. Elektrik alanın büyüklüğü $E = k \cdot \frac{q}{d^2}$ formülüyle hesaplanır. Formüldeki d mesafe olup görüldüğü üzere d arttıkça E azalacaktır. +q yüküne en uzak olan nokta L'dir. K ve M aynı uzaklıkta olup L'ye göre daha yakındır. O halde K ve M noktalarında oluşan elektrik alan büyüklükleri eşit olup L noktasında oluşan elektrik alan büyüklüğünden fazladır.

Cevap: D

2. Pozitif elektrik yüküyle yüklü iletken K ve L kürelerinden L yatay zeminde durmaktayken K küresi şekilde belirtilen konumdan serbest bırakıldığında yer çekiminin etkisiyle L küresinden h kadar yükseklikteki X noktasına kadar ancak gelebilmektedir.



Buna göre h mesafesini artırmak için;

I. K küresinin yük miktarı ve dağılımını değiştirmeden yalıtkan yapmak,

II. K ile L küresi arasındaki ortamın elektriksel geçirgenliğini artırmak,

III. L küresinin yük miktarını azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II

D) I ya da III E) II ya da III

Çözüm:

K cisminin ağırlığı mg, X noktasında L'nin K'ye uyguladığı elektriksel kuvvet ile dengeleniyor. h mesafesini artırmak için F kuvvetinin de artması m·g'yi daha kısa sürede dengelemesi gerekir. K cismi L'ye yaklaşırken mesafe azaldığı için elektriksel kuvvet F de git gide artar, bir süre sonra F kuvveti mg'ye eşit olur, sonra m·g'den fazla olur, cisim yavaşlar ve X noktasındaki anlık hızı sıfır olur.

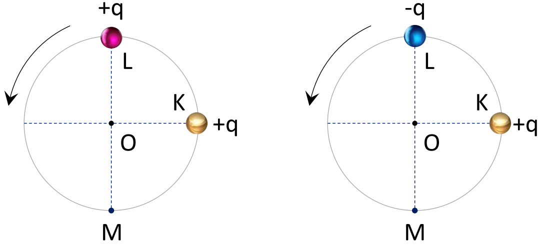
I) K cismi yalıtkan olursa yük dağılımı K ile L arasındaki mesafeye bağlı olarak değişmez. Fakat iletken olduğu durumda negatif yükler K küresinin L'ye yakın kısmına toplanır ve itme kuvvetini azaltır. Bu sayede F kuvveti iletken olduğu durumda daha azken, yalıtkan olduğu durumda daha fazladır. I. doğru.

II) Elektriksel geçirgenlik artarsa Coulomb sabiti k ve elektriksel kuvvet F azalır. İtme kuvveti azalırsa cisim daha geç durur ve h azalır. II. yanlış.

III) L küresinin yükü azalırsa F elektriksel itme kuvveti azalır ve h azalır. III. yanlış

Cevap: A

3. Yatay düzlemde K noktasında tutulmakta olan +q yüklü cisim verilmiştir. Şekil I'de +q yüklü başka bir cisim L noktasından M noktasına çembersel yörünge boyunca taşınırken, Şekil II'de ise -q yüklü cisim aynı yörünge boyunca hareket ettiriliyor.



Şekil I Şekil II

Yükler L'den M'ye taşınırken,

I. O noktasındaki elektrik alan Şekil I'de önce azalır sonra artar.

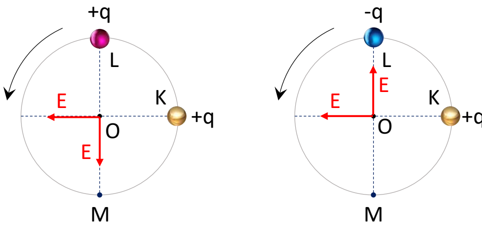
II. O noktasındaki elektrik alan Şekil II'de önce artar sonra azalır.

III. İki şekilde de yüklerin birbirlerine uyguladığı elektriksel kuvvetin büyüklüğü sürekli azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



Şekil I Şekil II

Elektrik alan pozitif yüklerden dışarı çıkacak yönde, negatif yüklerde ise yüke doğru olacak yönde oluşur.

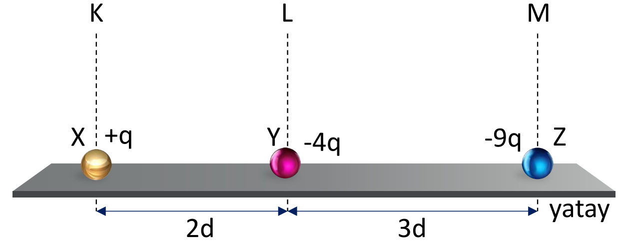
I) Şekil I'de L'deki cisim K ile aynı yatay doğrultuya getirilene kadar elektrik alan vektörleri arasındaki açı artar ve aynı doğrultuda iken bileşke elektrik alan sıfır olur. Daha sonra cisim M'ye götürülürken elektrik alan vektörleri arasındaki açı azalır ve bileşkeleri artar. I. doğru.

II) Şekil II'de L'deki cisim K ile aynı yatay doğrultuya getirilene kadar elektrik alan vektörleri arasındaki açı azalır ve bileşke artar. Daha sonra cisim M'ye götürülürken elektrik alan vektörleri arasındaki açı artar ve bileşke azalır. II. doğru.

III) Elektriksel kuvvet yükler arasındaki mesafe artarsa azalır, azalırsa artar. Yükler arasındaki mesafe iki şekilde de önce artıp sonra azaldığı için elektriksel kuvvet önce azalır sonra artar. III. yanlış.

Cevap: B

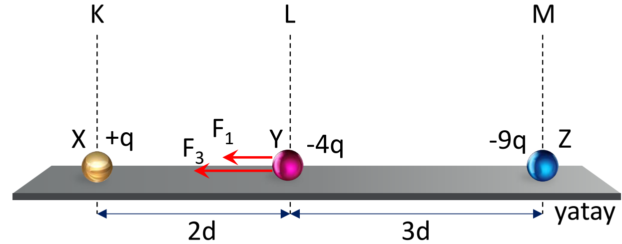
4. Yatay düzlemde sabit tutulmakta olan X, Y, Z noktasal iletken kürelerinin yükleri sırasıyla +q, -4q ve -9q'dur. K ile L doğrultusu arasındaki yatay mesafe 2d ve bu aralıktaki ortamın elektriksel geçirgenliği ε, L ile M doğrultusu arasındaki yatay mesafe 3d ve bu aralıktaki ortamın elektriksel geçirgenliği 2ε'dur.



X küresinin Y küresine uyguladığı kuvvetin büyüklüğü F_1 ve Y küresine uygulanan bileşke kuvvetin büyüklüğü F_2 olduğuna göre $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

Çözüm:



X'in Y'ye uyguladığı çekme kuvveti F_1, Z'nin Y'ye uyguladığı itme kuvveti F_3, ve bu kuvvetlerin bileşkesi F_2 olsun.

Elektriksel geçirgenlik ile Coulomb sabiti k ters orantılıdır. KL arasındaki ortamın elektriksel geçirgenliği, LM arasındakinin yarısı olduğu için KL arası ortamın Coulomb sabiti 2k, LM arasındaki ortamın Coulomb sabiti k alınmıştır.

Buna göre elektriksel kuvvetler;

$$F_1 = \frac{2k \cdot q \cdot 4q}{4d^2} = 2F$$

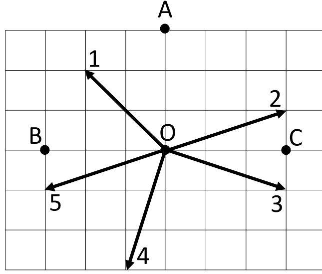
$$F_3 = \frac{k \cdot 9q \cdot 4q}{9d^2} = 4F$$

F_1 ve F_3 kuvvetleri aynı yönlü olduğundan bileşkeleri F_2 bulunurken toplama işlemi yapılır. $F_2 = 6F$ olduğuna göre,

$\frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{3}$ bulunur.

Cevap: B

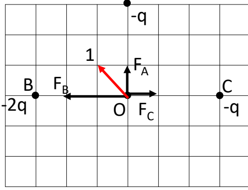
5. Yalıtkan ve eşit bölmeli yatay düzlem üzerine sabitlenmiş elektrik yüklü A, B, C ve O cisimleri şekilde verilmiştir.

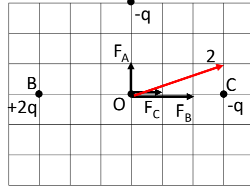


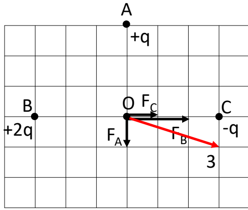
A ve C cisimlerinin elektrik yük miktarları eşit, B cisminin yükü ise A cisminin yük miktarının 2 katı olduğuna göre, O cismine etki eden bileşke elektriksel kuvvet hangi yönde olamaz?

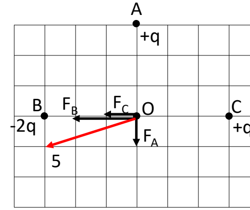
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm:





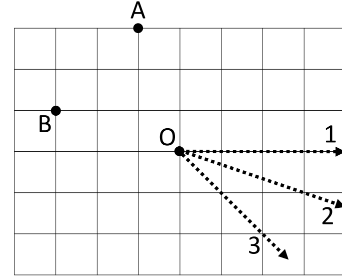




A, B, C ve O cisimlerinin elektrik yüklerinin cinsi ile ilgili herhangi bir bilgi verilmemiştir. Sadece A ve C'nin yük miktarları eşit ve B'ninki A ve C'nin 2 katı bilgisi verilmiş. O'daki yükü de +q kabul edelim. Bu bilgileri farklı kombinasyonlar ile denediğimizde bileşke elektriksel kuvvetin 1, 2, 3, 5 numaralı vektörlerin yönünde olabileceğini görürüz. 4 numaralı vektörün yönünde olamaz. O cisminin yük miktarının ve cinsinin önemli olmadığına dikkat edelim.

Cevap: D

6. Yalıtkan ve eşit bölmeli yatay düzlem üzerine sabitlenmiş elektriksel yük miktarları farklı A ve B cisimleri şekilde verilmiştir.

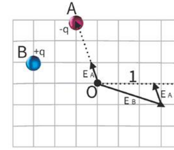


Buna göre A ve B cisimlerinin O noktasında oluşturduğu bileşke elektriksel alanın yönü şekilde verilen yönlerden hangileri olabilir?

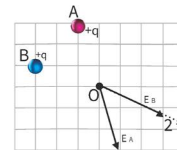
A) Yalnız 1 B) Yalnız 3 C) 1 ve 2

D) 2 ve 3 E) 1, 2 ve 3

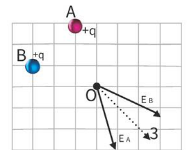
Çözüm:



Şekil I



Şekil II



Şekil III

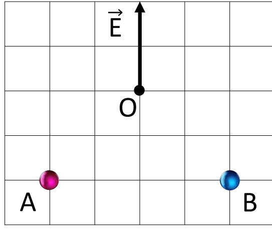
A'daki yükün negatif, B'deki yükün pozitif olması durumunda oluşabilecek elektriksel alan vektörleri Şekil I'de verilmiştir. Bu iki vektörün toplamı 1 yönünde olabilir.

B'deki yükün pozitif ya da negatif olması durumunda da elektriksel alan 2 doğrultusunda olacağı için başka doğrultudaki bir vektörle toplamı 2 yönünde olamaz.

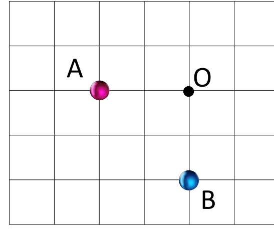
A ve B deki yüklerin pozitif olması ve yük miktarlarının eşit olması durumunda bileşke vektör 3 yönünde olur. Fakat yük miktarları farklı olduğu için bileşke elektriksel alan 3 yönünde olamaz.

Cevap: A

7. Sürtünmelerin ihmal edildiği, eşit karelere bölünmüş yatay yalıtkan düzlem üzerine sabitlenmiş elektriksel olarak yüklü A ve B cisimlerinin O noktasında oluşturduğu bileşke $\vec{E}$ elektriksel alan vektörü Şekil I'de verilmiştir.



Şekil I

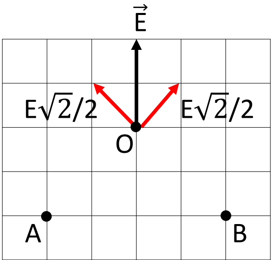


Şekil II

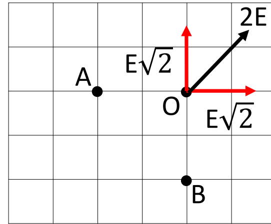
Buna göre A ve B cisimleri Şekil II'deki gibi sabitlenirse O noktasında oluşturdukları bileşke elektriksel alanın büyüklüğü kaç E olur?

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) 2 D) $2\sqrt{2}$ E) 4

Çözüm:



Şekil I



Şekil II

Bileşke elektriksel alanın yönüne bakarsak A ve B'deki yüklerin pozitif ve yük miktarlarının eşit olduğunu fark edebiliriz. Yük miktarları eşit olmasaydı bileşke elektriksel alan açı ortay üzerinde olmazdı. A ve B'nin yükü q ve eşit bölmelerin uzunluğu d olsun.

$\frac{k \cdot q}{(2\sqrt{2} \cdot d)^2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot E$ olmalı ki bu iki eşit büyüklükte vektörün, vektörel toplamı E olsun. (A ve B'nin elektriksel alanları arasındaki açı 90° ve vektörler eşit olduğu için vektörlerden birinin $\sqrt{2}$ katını alabiliriz.)

Yükler Şekil II'deki yeni konumlarında iken O noktasında oluşturdukları elektriksel alanın büyüklüğü

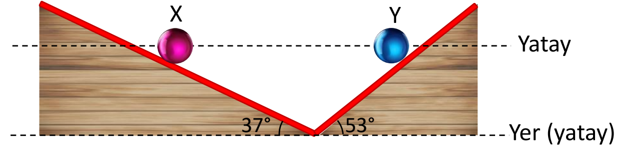
$\frac{k \cdot q}{4d^2} = E\sqrt{2}$ olur.

İki yükün de O'daki oluşturdukları elektriksel alanın büyüklüğü aynı ve vektörler arasındaki açı 90°'dir. Bu nedenle bileşke elektriksel alan bir vektörün $\sqrt{2}$ katıdır.

Bileşke elektriksel alan $\sqrt{2} \cdot E \cdot \sqrt{2} = 2E$ olur.

Cevap: C

8. Sırası ile m_1 ve m_2 kütleli elektrik yüklü X ve Y cisimleri sürtünmesi ihmal edilen eğik düzlemler üzerinde, kütle merkezleri aynı yatay seviyede olacak şekilde sabit tutulmaktadır.

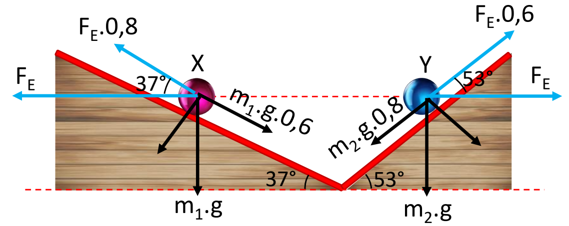


X ve Y cisimleri serbest bırakılınca konumlarını değiştirmediklerine göre $\frac{m_1}{m_2}$ oranı kaçtır?

(sin 37° = 0,6; cos 37° = 0,8)

A) $\frac{9}{16}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{16}{9}$

Çözüm:



X ve Y cisimlerinin yük cinsleri farklı olması durumunda birbirlerini çeker ve dengede kalamazlardı. Bu nedenle X ve Y aynı cins elektrik ile yüklüdür ve birbirlerini eşit büyüklükte F_E kuvveti ile iterler.

Ağırlıkların eğik düzleme paralel bileşenleri ve elektriksel kuvvetlerin eğik düzleme paralel bileşenleri şekilde verilmiştir. İki cisim için de eğik düzleme paralel doğrultudaki kuvvetler birbirlerine eşit olmalı ki cisimler dengede kalsın.

X cismi için $m_1 \cdot g \cdot 0,6 = F_E \cdot 0,8$

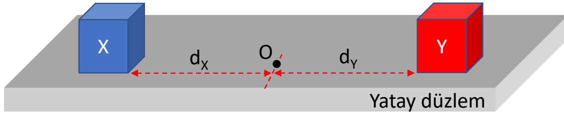
Y cismi için $m_2 \cdot g \cdot 0,8 = F_E \cdot 0,6$

Eşitlikler taraf tarafa oranlanırsa $\frac{m_1 \cdot 0,6}{m_2 \cdot 0,8} = \frac{0,8}{0,6}$ ve gerekli

sadeleştirmeler yapılırsa $\frac{m_1}{m_2} = \frac{16}{9}$ bulunur.

Cevap: E

9. Sürtünmesi ihmal edilen yatay düzlem üzerinde şekildeki gibi sabit tutulan eşit kütleli, iletken X ve Y cisimlerinin elektrik yükleri sırası ile q ve -2q'dur. Cisimler serbest bırakılınca birbirlerine doğru hareket ederek O noktasında çarpışıyorlar.



Buna göre,

I. Cisimlerin O noktasına olan mesafeleri d_X ve d_Y eşittir.

II. Cisimler çarpışıncaya kadar düzgün hızlanan hareket yaparlar.

III. Cisimler yalıtkan olsaydı cisimlerin çarpışma hızları daha küçük olurdu.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

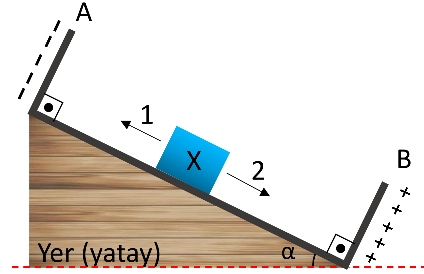
Cisimlerin yük miktarları farklı olsa da elektriksel kuvvet hesaplanırken iki yük çarpıldığı için X ve Y'ye etki eden kuvvetlerin büyüklükleri eşittir. Cisimlerin kütleleri de eşit olduğu için (F = m·a) cisimler aynı ivme büyüklüğü ile birbirlerine doğru harekete başlarlar. Cisimler birbirine yaklaştıkça elektriksel kuvvet dolayısıyla ivmenin büyüklüğü de artar. Ama iki cisim için de orantılı artacağı için cisimler aralarındaki mesafenin ortasında karşılaşırlar. Yani d_X ve d_Y eşittir. I. yargı doğrudur.

Cisimler birbirlerine yaklaşırken ivme sürekli artacağı için büyüklüğü artan ivmeli hareket yaparlar. Dolayısıyla düzgün hızlanan hareket yapamazlar. II. yargı yanlıştır.

Cisimler sahip oldukları yüklerden dolayı birbirlerini etki ile elektriklenmede olduğu gibi kutuplamaya başlarlar. Kutuplanmadan dolayı birbirlerine uyguladıkları kuvvet, kutuplanmadıkları duruma göre daha büyük olacaktır. Dolayısıyla iletken olup kutuplandıkları zaman çarpışma hızları daha büyük olur. III. yargı doğrudur.

Cevap: D

10. Sürtünmelerin ihmal edildiği yalıtkan bir eğik düzlem üzerinde bulunan elektrik yüklü iletken X cismi, eğik düzleme dik olarak sabitlenmiş elektrik yüklü A ve B iletken levhaları arasında şekildeki gibi dengededir.



Buna göre,

I. X cisminin kütlesi artırılırsa, cisim 2 yönünde hızlanır.

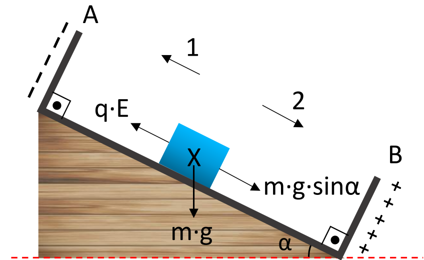
II. Eğik düzlemin yatay ile yaptığı α açısı artırılırsa cisim 1 yönünde hızlanır.

III. Levhaların yerleri değiştirilirse cisim 2 yönünde hızlanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



X cismine bir elektriksel kuvvet etki etmeli ki dengede kalsın. Cisme eğik düzleme paralel etki eden m · g · sin α ve q · E kuvvetleri birbirlerine eşit olmalıdır (m · g · sin α = q · E).

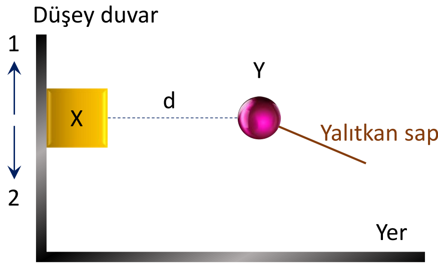
X cisminin kütlesi artırılırsa eşitlik bozulur ve m·g·sin α > q · E olur. Bu nedenle cisim 2 yönünde hızlanmaya başlar. I. yargı doğrudur.

Eğik düzlemin yatay ile yaptığı α açısı artırılırsa m · g · sin α > q · E olur. Bu nedenle cisim 2 yönünde hızlanmaya başlar. II. yargı yanlıştır.

Levhaların yerleri değiştirilirse q · E nin yönü ters döner ve m · g · sin α ile aynı yönde olur. Bu nedenle cisim 2 yönünde hızlanmaya başlar. III. yargı doğrudur.

Cevap: C

11. Bir öğrenci düşey duvardaki yüklü X cismine yüklü Y cismini yatayda d kadar uzakta tutunca X cisminin kaymadığını gözlemliyor.



X cismi ile duvar arasındaki sürtünme katsayısı k olduğuna göre,

I. Y uzaklaştırılırsa, cisim 2 yönünde kayar.

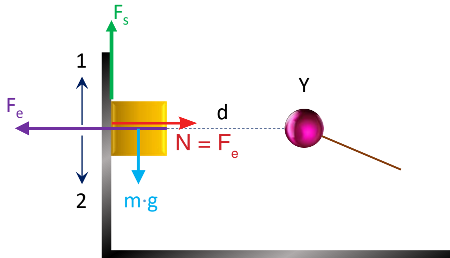
II. Y'nin yükü artırılırsa, X cismi 1 yönünde hareket eder.

III. Elektriksel kuvveti veren ifade $F_e = \frac{m \cdot g}{d \cdot k}$'dir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I,II ve III

Çözüm:



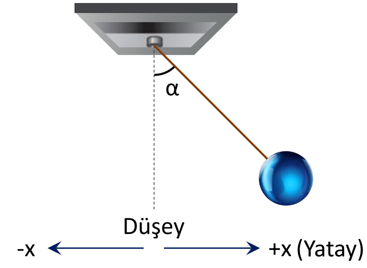
I. Uzaklık artarsa,elektriksel kuvvet azalır,cisim aşağı kayar. I. doğru

II. Yüklü cisimlerden herhangi birinin yükünün artması elektriksel kuvvet büyüklüğünü arttırır. Cisim dengede kalmaya devam eder. II. yanlış.

III. $F_s = k \cdot F_e$ ve denge şartından $F_s = m \cdot g$ olmalı.
$k \cdot F_e = m \cdot g$ ise $F_e = \frac{m \cdot g}{k}$ olur. III. yanlış.

Cevap: A

12. q yüklü iletken bir cisim yatay düzgün E elektrik alanında şekildeki gibi yalıtkan iple tavana bağlanıyor. Cismin kütlesi m, bulunduğu yerin çekim ivmesi g'dir.



Buna göre,

I. Elektrik alanı -x yönünde ise cisim pozitif yüklüdür.

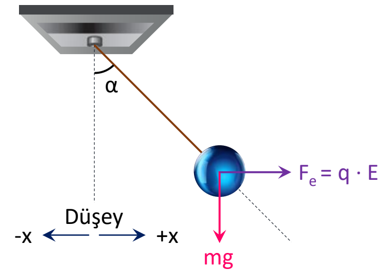
II. Elektrik alanı veren ifade, $E = (\frac{m \cdot g}{q}) \cdot \sin \alpha$'dır.

III. α açısını artırmak için cismin yük miktarı azaltılmalıdır.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



I. E elektrik alanı (-x) yönünde ise cisim negatif yüklü olmalı ki, F_e'nin yönü şekildeki gibi olsun. I. yanlış.

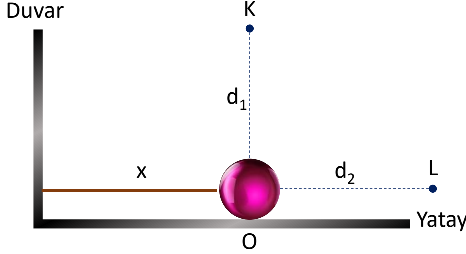
II. Elektrik alanı veren ifade, $\frac{F_e}{m \cdot g} = \tan\alpha$ ise, $\frac{q \cdot E}{m \cdot g} = \tan\alpha$

böylece $E = \left(\frac{m \cdot g}{q}\right) \cdot \tan\alpha$ olur. II. yanlış.

III. F_e artarsa açı artar. Cismin yük miktarı artırılmalı. III. yanlış.

Cevap: E

13. Bir öğrenci elektrik alanın etkisini incelemek için yatay düzlemde yalıtkan iple duvara bağlı yüklü bir cismi şekildeki gibi yerleştirmiştir. İpin uzunluğu x olup cismin K ve L noktalarına uzaklıkları sırasıyla d_1 ve d_2'dir. K'deki elektrik alan şiddeti E_K, L'deki elektrik alan şiddeti E_L'dir.



Buna göre,

I. $d_1 > d_2$ ise, $E_K > E_L$ olur.

II. İpin uzunluğu artarsa, E_K değişmez.

III. İpin uzunluğu azalırsa, E_L azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Elektrik alan $E = \frac{k \cdot q}{d^2}$ ile hesaplanır. Elektrik alan uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.

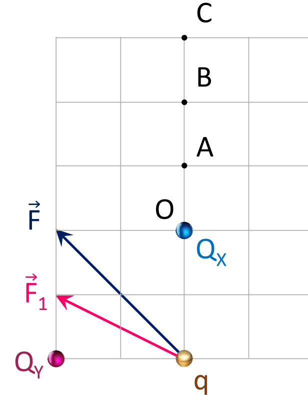
I. $d_1 > d_2$ ise; $E_L > E_K$ olmalı. I. yanlış.

II. x artarsa ; yüklü cismin K'ye uzaklığı artar E_K azalır. II. yanlış.

III. x azalırsa; yüklü cismin L'ye uzaklığı artar E_L azalır. III. doğru.

Cevap: C

14. Eşit birim karelere konulan noktasal Q_X, Q_Y yüklerinin noktasal q yüküne uyguladığı bileşke elektriksel kuvvet şekildeki $\vec{F}$ kuvvetidir. O noktasındaki Q_X yükü A, B, C noktaları üzerine taşınıyor.



Buna göre Q_X yükü hangi noktada iken q'ye etki eden bileşke elektriksel kuvvet $\vec{F}_1$ olur?

A) O-A arasında

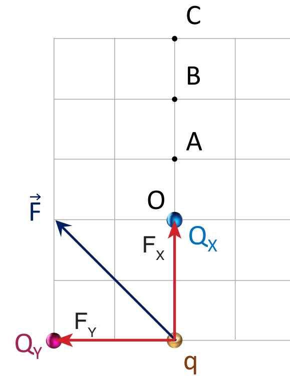
B) A noktasında

C) A-B arasında

D) B noktasında

E) C noktasında

Çözüm:



Elektriksel kuvvetin büyüklüğü $F = k\frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$ formülü ile hesaplanır.

$$F_X = k \cdot \frac{Q_X \cdot q}{4 \cdot d^2} = 2\,\text{br}$$

$$F_Y = k \cdot \frac{Q_Y \cdot q}{4 \cdot d^2} = 2\,\text{br}$$

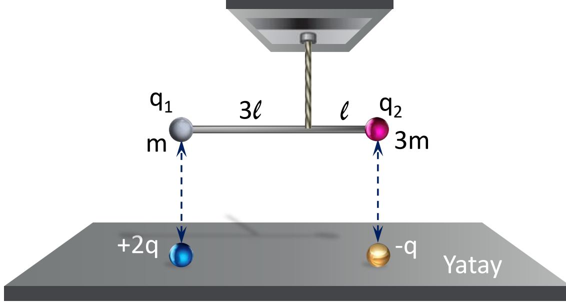
Buna göre F_X kuvveti 1 birim olursa; q yüküne etki eden bileşke kuvvet $\vec{F}_1$ olur. F_X kuvvetinin 1 birim olabilmesi için

$$F_X = k \cdot \frac{Q_X \cdot q}{8 \cdot d^2}$$ olmalıdır.

$\sqrt{8 \cdot d^2} = 2\sqrt{2} \cdot d$ olur. Yani X yükünün q'ya olan uzaklığı 3d'den az olmalıdır.

Cevap: A

15. Yalıtkan, esnemeyen ip ve yalıtkan, ağırlığı önemsiz çubuğun ucuna m ve 3m kütleli cisimler sabitlenmiştir. m ve 3m kütleli cisimlerin elektriksel yükleri sırası ile q_1 ve q_2'dir. Cisimlerle aynı düşey doğrultuda, sürtünmelerin ihmal edildiği yatay yalıtkan düzlem üzerine +2q ve -q yükleri şekildeki gibi sabitlenerek şekildeki sistem oluşturuluyor.



Çubuk yatay doğrultuda denge durumunu koruduğuna göre $\frac{q_1}{q_2}$ oranı kaçtır? (Yükler sadece düşey doğrultuda etkileşmektedir.)

A) $-\frac{9}{2}$ B) $-\frac{2}{3}$ C) $-\frac{1}{2}$ D) $-\frac{2}{9}$ E) $-\frac{1}{6}$

Çözüm:

Görsel incelendiğinde yüklerin ağırlıklarından dolayı oluşturdukları toplam tork ''0'' olur. Dolayısıyla yüklerin oluşturduğu elektriksel kuvvetlerin toplam torku sıfır olmalı ki sistem dengede olsun.

Çubuk yatay dengede olduğu için yükler arası mesafe eşit olur bu mesafeye d dersek,

q_1 ile + 2q arasındaki elektriksel kuvvet:

$$k \cdot \frac{q_1 \cdot (+2q)}{d^2}$$

q_2 ile –q arasındaki elektriksel kuvvet:

$$k \cdot \frac{q_2 \cdot (-q)}{d^2}$$

Toplam torku yazarsak,

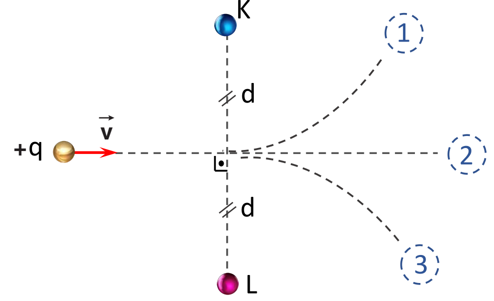
$$\Sigma\tau = k \cdot \frac{q_1 \cdot (+2q)}{d^2}.3\ell - k.\frac{q_2.(-q)}{d^2} \cdot \ell = 0$$

$$k \cdot \frac{q_1 \cdot (+2q)}{d^2}.3\ell = k.\frac{q_2.(-q)}{d^2} \cdot \ell$$

$$\frac{q_1}{q_2} = -\frac{1}{6}$$

Cevap: E

16. Sürtünmelerin ihmal edildiği yalıtkan yatay düzlemde +q yüklü parçacık +x doğrultusunda v büyüklüğündeki hızla fırlatılmıştır. Elektrik yüklü K ve L cisimleri şekildeki gibi sabitlenmişlerdir.



Buna göre K ve L yükleri,

I. Aynı işaretli ve eşit büyüklükte ise +q yükü 2 numaralı yolu izler.

II. Aynı işaretli ise +q yükü 1 numaralı yolu izleyebilir.

III. Aynı işaretli ise +q yükü 3 numaralı yolu izleyebilir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

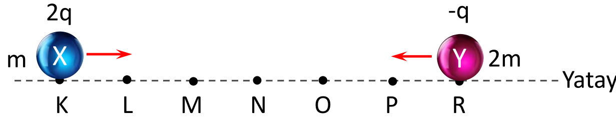
Çözüm:

+ q yüklü parçacık sabit konumlanan K ve L yükleri ile etkileşecektir. Yükler eşit büyüklükte ve aynı işaretli ise (- veya +) parçacık 2 numaralı yörüngeyi takip eder. (I. yargı doğru)

Yükler aynı işaretli olup yük büyüklükleri bilinmediğinden parçacık 1 veya 3 yörüngesini izleyebilir. Buna göre II. ve III. yargılar da doğru olur.

Cevap: E

17. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay, yalıtkan düzlem üzerine yerleştirilen m ve 2m kütleli X ve Y yüklü parçacıkları verilen konumlardan serbest bırakıldıklarında birbirlerine doğru hareket ediyorlar.



Buna göre X ve Y cisimleri,

I. Sabit hızlarla hareket ederler.

II. O noktasında çarpışırlar.

III. Artan ivmeler ile hareket ederler.

yargılarından hangileri doğrudur? (Noktalar arası mesafeler eşittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Parçacıklar serbest bırakıldığında yükler zıt işaretli olduğundan birbirini çekecek şekilde elektriksel kuvvet etkisinde kalırlar.

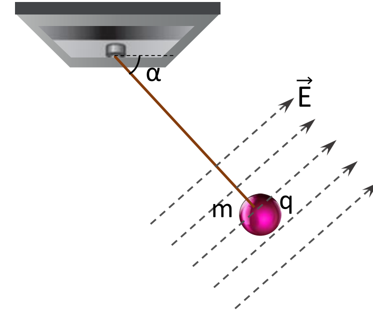
Elektriksel kuvvet: $F_e = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$

Yükler birbirine yaklaştığında mesafe azalır elektriksel kuvvetin büyüklüğü artar. Parçacıklar artan ivme ile hızlanan hareket yaparlar. I. yanlış, III. doğru.

Parçacıklara etki eden ortalama kuvvetler eşit, kütleler m ve 2m olduğu için ortalama ivmeler X parçacığı için $a_X = 2a$; Y parçacığı için $a_Y = a$ olur. Y parçacığı 1 birim yer değiştirince X parçacığı 2 birim yer değiştirir. Parçacıklar O noktasında çarpışırlar. II. doğru.

Cevap: E

18. Esnemeyen yalıtkan ipin ucuna bağlanan m kütleli q yüklü cisim şekildeki gibi yönü ve doğrultusu belirtilen düzgün $\vec{E}$ elektrik alan içine bırakıldığında şekildeki gibi dengede kalmaktadır.



Buna göre,

I. Cismin kütlesi artırılırsa α açısı artar.

II. Elektrik alan şiddeti artırılırsa α açısı azalır.

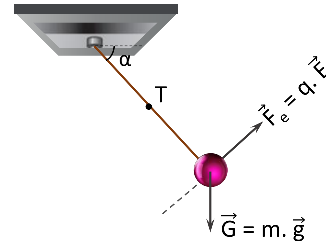
III. q yükü artırılırsa α açısı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

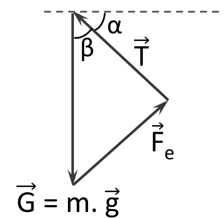
Çözüm:

Yüklü cisme elektrik alanla aynı yönde elektriksel kuvvet eder.



Cisim verilen üç kuvvetin etkisinde dengede ise $F_{Net} = 0$ olur.

Üç kuvvetin bileşkesi 0 ise kuvvetler uç uca eklenince üçgen oluşturur.



β açısı üzerinden bakarak α açısının değişimi yorumlayalım.

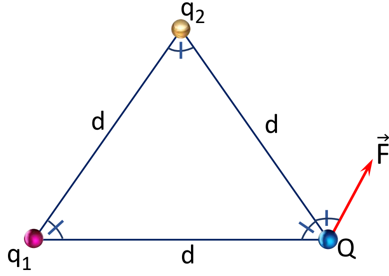
I. m artarsa, mg artar β küçülür α artar. (DOĞRU)

II. F_e artarsa β artar α azalır. (DOĞRU)

III. q artarsa Fe artar β artar α azalır. (DOĞRU)

Cevap: E

19. q_1, q_2 ve Q yükleri bir eşkenar üçgenin köşelerine sabitlendiğinde q_1 ve q_2 yüklerinin Q yükü üzerinde oluşturdukları bileşke elektriksel kuvvet $\vec{F}$'dir.



Buna göre,

I. q_1 ve Q aynı, q_2 zıt işaretlidir.

II. $|q_2| > |q_1|$'dir.

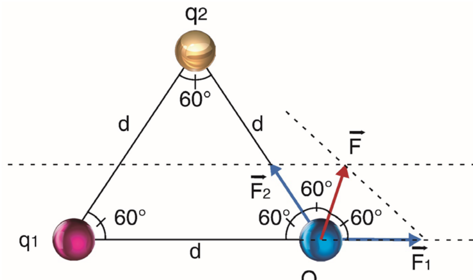
III. q_1 ve q_2 yer değiştirdiğinde $\vec{F}$'nin büyüklüğü değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

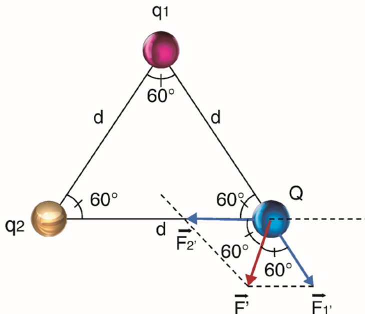
Yüklerin Q yükü ile etkileştiği doğrultular belirlenip $\vec{F}$ kuvveti bu doğrultulara göre bileşenlerine ayrılır.



q_1 yükü Q yükünü iter. q_1 yükü ile Q yükü aynı işaretlidir. q_2 yükü Q yükünü çeker. q_2 yükü ile Q yükü zıt işaretlidir. I. doğru. Görsele göre oluşan kuvvetlerin şiddetleri birbirine eşit olur.

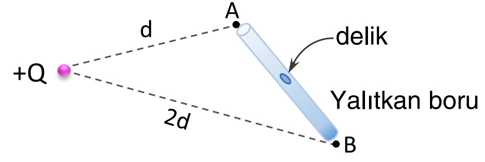
$F_1 = F_2 \rightarrow k \cdot \frac{q_1 \cdot Q}{d^2} = k \cdot \frac{q_2 \cdot Q}{d^2}$ ise $|q_1| = |q_2|$ olur. II. yanlış

Yükler yer değiştirirse oluşan kuvvetlerin şiddetleri değişmez. Aralarındaki açı 120° olur. Dolayısıyla oluşan kuvvetin büyüklüğü değişmez ama yönü ve doğrultusu değişir.



Cevap: D

20. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay, yalıtkan düzlemde sabitlenen +Q yüküne d kadar uzaktaki A noktası ile 2d kadar uzaktaki B noktaları arasına şekildeki gibi üzerinde delik bulunan yalıtkan bir boru yerleştiriliyor.



Boru üzerindeki delikten serbest bırakılan parçacıklarla ilgili,

I. Elektron ise A noktasına doğru hızlanır.

II. Proton ise B noktasına doğru hızlanır.

III. Nötron ise B noktasına doğru sabit hızla hareket eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Yalıtkan boru içerisine bırakılan parçacık yük durumuna göre davranır. – yüklü parçacıklar düşük potansiyelden yüksek potansiyele doğru, + yüklü parçacıklar ise yüksek potansiyelden düşük potansiyele doğru elektriksel kuvvet etkisinde hareket ederler.

A noktasının elektriksel potansiyeli,

$$V_A = k \cdot \frac{Q}{d}$$

B noktasının elektriksel potansiyeli,

$$V_B = k \cdot \frac{Q}{2d}$$

$V_A > V_B$ olduğundan boru üzerinde açılan delikten bırakılan parçacık + yüklü ise B noktasına doğru, - yüklü ise A noktasına doğru hareket eder. Nötr ise hareketsiz kalır.

Buna göre,

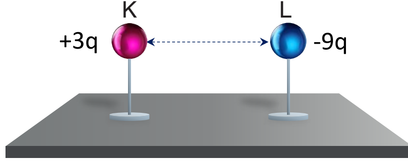
I. yargı doğru

II. yargı doğru

III. yargı yanlıştır.

Cevap: D

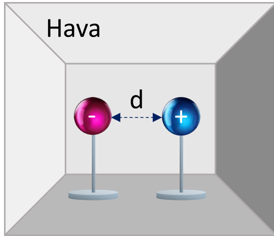
1. Yalıtkan ayaklara sabitlenmiş özdeş K ve L cisimlerinin yükleri sırasıyla +3q ve -9q iken K'nin L'ye uyguladığı elektriksel kuvvet $\vec{F}$'dir. İki cismi yalıtkan ayaklardan tutarak birbirine dokundurup yük dengesi sağlandıktan sonra cisimler ilk konumlarına tekrar yerleştirilmiştir.



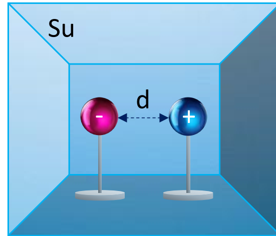
Buna göre K'nin L'ye son durumda uyguladığı elektriksel kuvvet kaç $\vec{F}$ olur?

A) $-\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $-\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{5}$

2. Elektriksel geçirgenlik bir maddenin ya da bir ortamın yük akışına karşı gösterdiği direncin bir ölçüsüdür. Şekil I'de hava ve Şekil II'de su ortamında bulunan özdeş K ve L yüklü cisimlerinin konumları verilmiştir.



Şekil I



Şekil II

Taner ,Caner ve Selin K ve L cisimlerinin birbirlerine uyguladıkları kuvvet ve bu iki cismin farklı ortamlardaki birbirlerine uyguladıkları elektriksel kuvvetler ile ilgili;

Taner: Cisimler birbirini hava ortamında, su ortamına göre daha büyük bir kuvvet ile itmektedir.

Caner: Cisimler birbirini hava ortamında, su ortamına göre daha büyük bir kuvvetle çekmektedir.

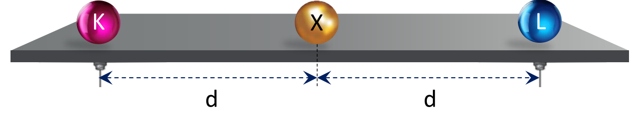
Selin: Cisimler birbirini su ortamında, hava ortamına göre daha büyük bir kuvvet ile çekmektedir.

yorumlarını yapmışlardır.

Buna göre kimlerin yaptığı yorum doğrudur? (Suyun elektriksel geçirgenliği havanınkinden büyüktür.)

A) Yalnız Taner B) Yalnız Caner
C) Yalnız Selin D) Taner ve Selin
E) Caner ve Selin

3. Yalıtkan yatay zemin üzerine sabitlenmiş özdeş K ve L yüklü cisimlerinin yükleri sırasıyla +q ve –q'dur. Bir öğrenci yalıtkan eldiven yardımıyla +q yüklü X cismini bu iki cismin tam ortasına yerleştirerek hareketini gözlemlemiştir.



Buna göre öğrencinin yaptığı yorumlardan hangisi yanlıştır? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) X cismi L cismine doğru hızlanır.

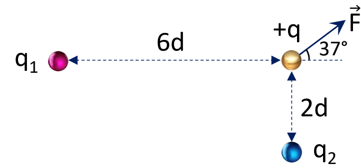
B) X cismi L'ye yaklaşırken K cisminin uyguladığı kuvvet azalır.

C) X cisminin ivmesinin yönü K cismine doğrudur.

D) X cismi L 'ye yaklaşırken L cisminin uyguladığı kuvvet artar.

E) X cismini ilk harekete geçiren kuvvetin büyüklüğü $F = 2k\frac{q^2}{d^2}$ dir.

4. Yalıtkan yatay zemine sabitlenmiş q_1 ve q_2 yüklü cisimlerin +q yüküne uyguladığı bileşke elektriksel kuvvet $\vec{F}$ şekilde verilmiştir.



q_1 yükünün +q yükünden uzaklığı 6d, q_2 yükünün +q yükünden uzaklığı 2d olduğuna göre $\frac{q_1}{q_2}$ oranı kaçtır?

(sin 37°= 0,6; cos 37°= 0,8)

A) 4 B) 6 C) 8 D) 9 E) 12

5. Faraday kafesi iletken metal ile kaplanmış ya da iletkenler ile ağ biçiminde örülmüş iç kısmındaki bölgeyi dışarıdaki elektrik alandan koruyan bir yapıdır. 1836 yılında İngiliz fizikçi Michael Faraday tarafından bulunduğu için ''Faraday Kafesi'' olarak anılmaktadır.

Yukarıda verilen bilgiye göre aşağıdakilerden hangisi Faraday Kafesi'nin kullanım alanlarından birine örnek verilemez?

A) Yüksek gerilim hatlarında elektrik akımını taşıyan tellerde.

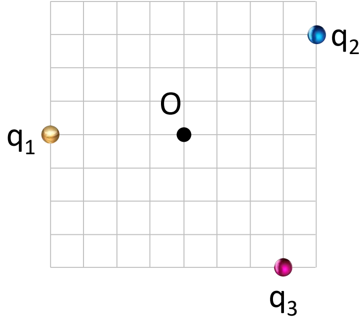
B) Cep telefonu ve internet erişiminin istenmediği bazı mekanlarda.

C) Radyo frekansı yayan cihazlarda çevreye parazit radyo sinyali yayılmasını önlemede.

D) Yanıcı ve patlayıcı maddelerin depolandığı binalarda.

E) Telsiz ile haberleşmenin yapıldığı binalarda.

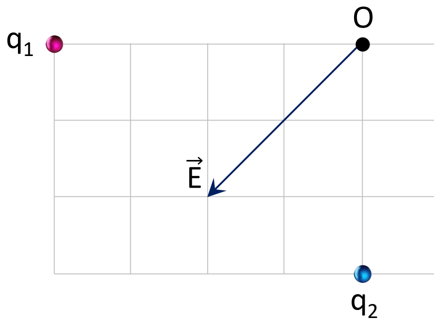
6. Eşit kare bölmelere ayrılmış yalıtkan zemine q_1, q_2 ve q_3 yükleri şekildeki gibi sabitlenmiştir.



O noktasında bileşke elektrik alanın sıfır olduğu bilindiğine göre q_1, q_2, q_3 yükleri arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $q_2 > q_1 > q_3$
B) $q_1 > q_3 > q_2$
C) $q_2 > q_3 > q_1$
D) $q_3 > q_2 > q_1$
E) $q_1 = q_2 = q_3$

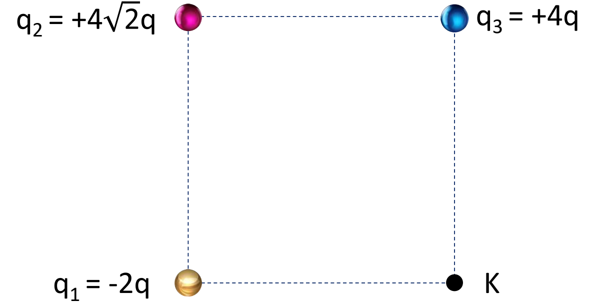
7. Eşit kare bölmelere ayrılmış yalıtkan yatay zemine q_1 ve q_2 yükleri yerleştirilmiştir.



O noktasındaki bileşke elektrik alanın yönü ve büyüklüğü $\vec{E}$ olduğuna göre q_1 ve q_2 yüklerinin cinsleri ve büyüklük ilişkileri için verilenlerden hangisi doğrudur?

A) $q_1(+)$, $q_2(-)$; $q_1 > q_2$
B) Her ikisi de (-) ; $q_2 > q_1$
C) Her ikisi de (+) ; $q_2 > q_1$
D) Her ikisi de (+) ; $q_1 > q_2$
E) Her ikisi de (-) ; $q_1 > q_2$

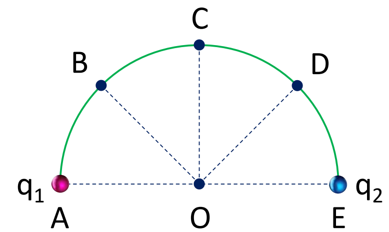
8. Şekildeki karesel bölgenin köşelerine q_1, q_2, q_3 yüklü cisimler yerleştirilmiş ve cisimler sırasıyla $-2q$, $+4\sqrt{2}q$, $+4q$ büyüklüğünde yüklere sahiptirler.



q_1 yükünün K noktasında oluşturduğu elektrik alanın büyüklüğü E olduğuna göre, K noktasındaki bileşke elektrik alanın yönü ve büyüklüğü nedir?

A) 3E ↑
B) 3E →
C) 3E ↓
D) 3E ←
E) 3E ↘

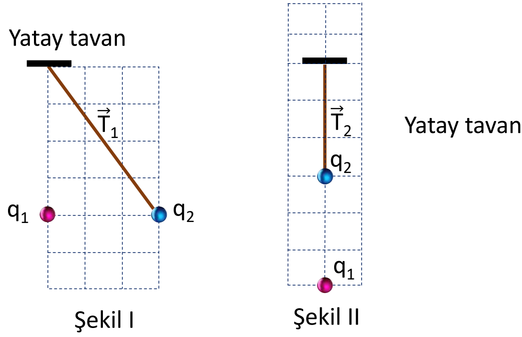
9. Yalıtkan yatay zemin üzerine yerleştirilmiş q_1 ve q_2 yüklerinin konumları şekilde verilmiştir. Yüklerin O noktasında oluşturdukları bileşke elektrik alan büyüklüğünün sıfır olduğu bilinmektedir.



Buna göre q_1 ve q_2 yükleri şekildeki konumlarından zıt yönlerde ve eşit süratle aynı anda hareket ettirilirken O noktasındaki elektrik alan büyüklüğü ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olur? (Çember üzerindeki noktalar eşit aralıklıdır.)

A) q_1 yükünün oluşturduğu elektrik alanın büyüklüğü B noktasına kadar sürekli artar.
B) q_1 ve q_2 yükleri B ve D noktalarına geldiklerinde bileşke elektrik alanın büyüklüğü en büyük değeri alır.
C) q_2 yükünün oluşturduğu elektrik alanın büyüklüğü D noktasına kadar sürekli azalır.
D) Yükler C noktasına gelinceye kadar bileşke elektrik alanın büyüklüğü sürekli artar.
E) Bileşke elektrik alan büyüklüğü hareket süresince değişmez.

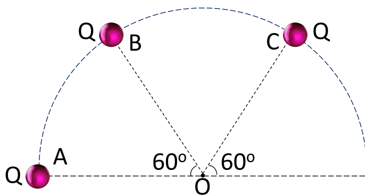
1. Yalıtkan ip ile tavana bağlanmış q_2 yüklü cisim sabitlenmiş q_1 yüklü cisimle Şekil I'deki gibi dengedeyken $\vec{T}_1$ ip gerilmesinin büyüklüğü T oluyor. Yüklü cisimler Şekil II'deki gibi konumlandırılıp sistem dengeye geldiğinde ise ip gerilmesi $\vec{T}_2$ oluyor.



Buna göre $\vec{T}_2$ ip gerilmesinin büyüklüğü kaç T'dir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 5 E) 10

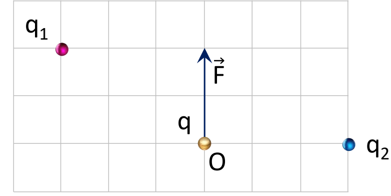
2. Merkezi O noktası olan yarım çember üzerindeki A, B ve C noktalarına noktasal Q yüklü cisimler konulmuştur. A ve C noktalarındaki yüklerin O noktasında oluşturduğu bileşke elektrik alan büyüklüğü E_1, yüklerin tamamının O noktasında oluşturduğu bileşke elektrik alan büyüklüğü E_2'dir.



Buna göre $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

A) 0 B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

3. O noktasına sabitlenmiş noktasal q yüklü cisme, yükleri q_1 ve q_2 olan noktasal cisimlerin uyguladığı elektriksel kuvvetlerin bileşkesi $\vec{F}$'dir.

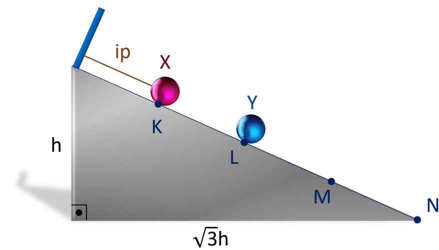


Buna göre $\frac{q_1}{q_2}$ oranı kaçtır? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{13\sqrt{13}}{9}$ B) $\frac{13\sqrt{13}}{27}$ C) $13\sqrt{13}$

D) $-\sqrt{13}$ E) $-\frac{\sqrt{13}}{9}$

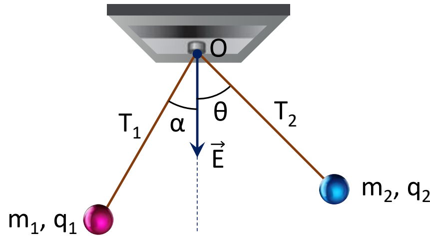
4. Aynı cins elektrikle yüklü olan özdeş m kütleli X ve Y cisimlerinden Y cismi yalıktan eğik düzleme sabitlendiğinde X cisminin bağlı olduğu yalıtkan ipteki gerilme kuvveti sıfır oluyor. Daha sonra Y cismi ilk duruma göre eşit miktarda zıt işaretli yük ile yüklenip N noktasına sabitleniyor.



Sürtünmeler ihmal edildiğine göre ikinci durumda ipteki gerilme kaç mg olur? (KL = LM = MN, g: yer çekimi ivmesi)

A) $\frac{4}{9}$ B) $\frac{5}{9}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{9}{4}$ E) 1

5. Eşit uzunluktaki iplerle aynı noktadan asılan yükleri ve kütleleri sırasıyla m_1, q_1 ve m_2, q_2 olan cisimlerin O noktasında oluşturduğu bileşke elektrik alan $\vec{E}$ şekilde verilmiştir. İplerdeki gerilme kuvvetlerinin büyüklüğü ise sırasıyla T_1 ve T_2'dir.



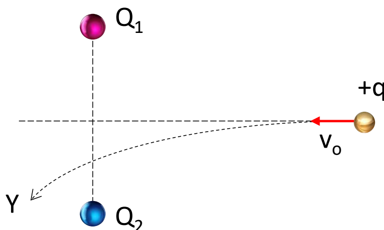
θ > α olduğuna göre,

I. $m_1 > m_2$
II. $q_1 > q_2$
III. $T_1 > T_2$

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

6. Sürtünmesiz yatay düzleme sabitlenen Q_1 ve Q_2 yüklü cisimlerin orta noktasının doğrultusuna şekildeki gibi v_o ilk hız büyüklüğü ile fırlatılan +q yüklü cisim şekildeki Y yörüngesini izliyor.



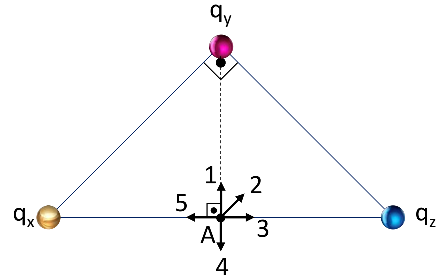
Buna göre,

I. Q_1 eksi yüklü ise Q_2 de eksi yüklüdür.
II. Q_1 artı yüklü ise Q_2 de artı yüklüdür.
III. v_o artırılırsa sapmadan yoluna devam eder.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

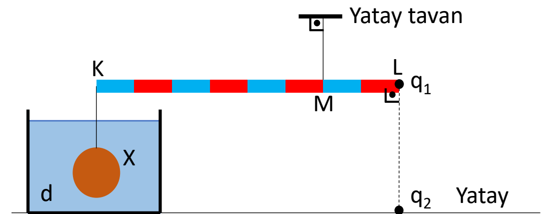
7. Yatay düzlemdeki ikizkenar dik üçgenin köşelerine q_X, q_Y ve q_Z noktasal elektrik yükleri sabitlenmiştir. Yüklerin A noktasında oluşturduğu bileşke elektrik alan $\vec{E}$'dir.



Buna göre $\vec{E}$ elektrik alanının yönü verilen yönlerden hangileri olamaz?

A) Yalnız 1 B) 1 ve 4 C) 3 ve 5 D) 1 ve 2 E) 3 ve 4

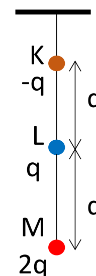
8. Özkütlesi 3d, hacmi V olan X cismi, özkütlesi d olan sıvı içinde bir ip ile ağırlığı ihmal edilen eşit bölmeli çubuğun K ucuna asılmıştır. Çubuğun L ucuna ise kütlesi ihmal edilen q_1 elektrik yüklü noktasal bir cisim ve bu cismin düşeyde alt tarafına yere q_2 elektrik yüklü bir başka noktasal cisim sabitlenmiştir.



Çubuk M noktasından tavana bir ip ile bağlanınca yatayda dengede kaldığına göre yükler arasındaki elektriksel kuvvetin büyüklüğünün, X cismine etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğüne oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 3 E) 6

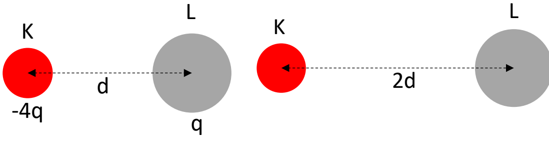
9. Ağırlıkları P yükleri sırasıyla -q, q ve 2q olan K, L ve M cisimleri şekildeki gibi yalıtkan iplerle asıldığında dengede kalıyorlar. K ve L arasındaki elektriksel kuvvetin büyüklüğü P kadardır.



Buna göre L ve M arasındaki ip gerilmesi kaç P'dir?

A) $\frac{2}{5}$ B) 1 C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

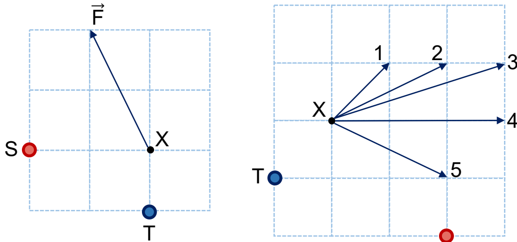
1. Yükleri ve yarıçapları sırasıyla -4q, q ve r, 2r olan K ve L iletken küreleri Şekil I' deki gibi yatay bir düzleme sabitlendiklerinde K' ye etki eden elektriksel kuvvet $\vec{F}$ kadar oluyor.

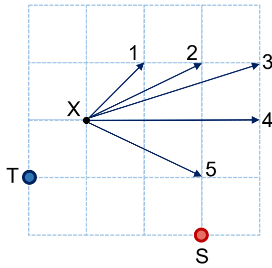


Küreler bir yalıtkanla tutulup birbirine dokundurulduktan sonra Şekil II'deki gibi konulduklarında K'ye etki eden kuvvet kaç $\vec{F}$ olur?

A) $\frac{1}{2}$ B) $-\frac{1}{2}$ C) -1 D) $-\frac{1}{8}$ E) $-\frac{1}{4}$

2. Eşit bölmeli yalıtkan düzleme yerleştirilen yüklerden X'e etki eden bileşke elektriksel kuvvet Şekil I'de verilmiştir.

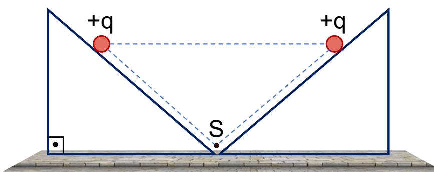




Buna göre aynı yükler Şekil II'de verilen konumlarına yerleştirildiğinde X'e etki eden bileşke elektriksel kuvvet hangi yönde olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

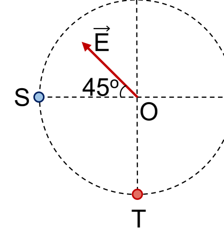
3. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda özdeş eğik düzlemler üzerindeki +q yüklü özdeş cisimler şekilde verilen konumlarında tutulmaktadır. Bu konumda cisimlerin birbirine uyguladığı elektriksel kuvvetin büyüklüğü F, S noktasında oluşturdukları bileşke elektriksel alan büyüklüğü E'dir.



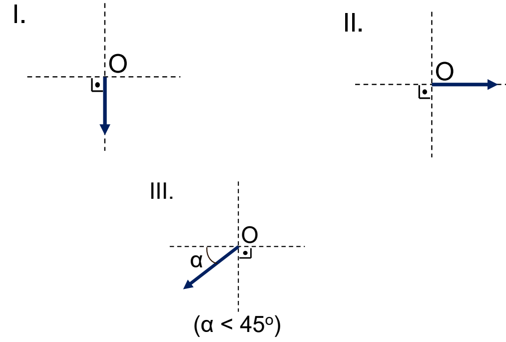
Cisimler şekildeki konumlarından serbest bırakılırsa bir süre sonra F ve E nasıl değişebilir?

	F	E
A)	Artar	Azalır
B)	Azalır	Artar
C)	Azalır	Azalır
D)	Artar	Değişmez
E)	Değişmez	Artar

4. Yalıtkan çembersel yörünge üzerine yerleştirilen yüklü S ve T cisimlerinin O noktasında oluşturdukları bileşke elektriksel alan $\vec{E}$'dir.



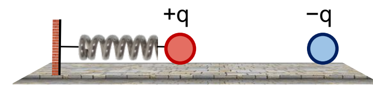
S cismi sabit tutulup T cismi çember üzerinde herhangi bir noktaya götürüldüğünde O noktasındaki bileşke elektriksel alan vektörünün yönü;



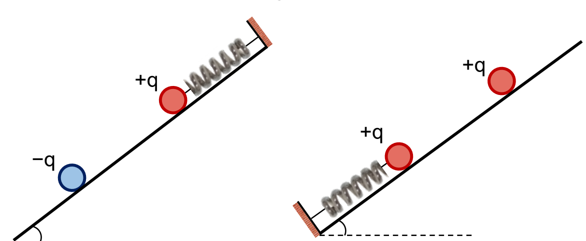
verilenlerinden hangileri olamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

5. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda özdeş, yalıtkan yayların uçlarına +q yüklü, özdeş cisimler yapıştırılıp bu cisimlerden eşit uzaklıklara –q, –q, +q yüklü cisimler şekillerdeki gibi sabitleniyor. Yaylara yapıştırılan cisimler serbest bırakıldığında denge konumuna gelinceye kadar yaylardaki uzama veya sıkışmalar x_I, x_{II}, x_{III} kadar olmaktadır.



Şekil I

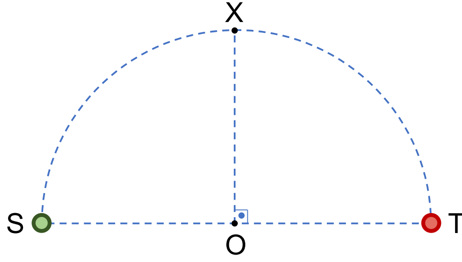


Şekil II Şekil III

Buna göre x_I, x_{II}, x_{III} arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiş olabilir? (Cisimler birbirine dokunmuyor.)

A) $x_I = x_{II} = x_{III}$ B) $x_{II} > x_{III} > x_I$
C) $x_{II} = x_{III} > x_I$ D) $x_{III} > x_I = x_{II}$
E) $x_{III} > x_{II} > x_I$

6. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde yük işaretleri zıt olan özdeş S ve T cisimleri şekildeki konumlarında tutulurken O noktasında oluşturdukları bileşke elektriksel alan büyüklüğü E kadardır.



Buna göre,

I. S ve T cisimlerini serbest bırakmak

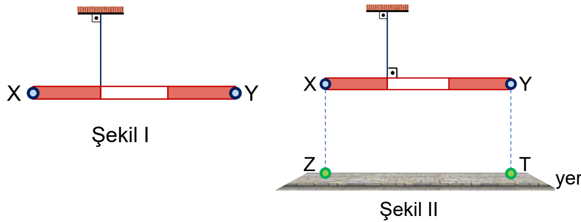
II. T cismini X noktasına götürmek

III. Cisimleri birbirine dokundurup aynı yerlerine yerleştirmek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa E artabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da II E) I ya da III

7. Ağırlığı ihmal edilen eşit bölmeli çubuğun uçlarına elektrikle yüklü X, Y cisimleri yapıştırılarak iple tavana bağlandığında oluşan denge konumu Şekil I'de verilmiştir. X'in düşey doğrultusuna Z, Y'nin düşey doğrultusuna T elektrikle yüklü cisimleri Şekil II'deki gibi yerleştirilip sabitlendiğinde çubuğun denge konumu değişmiyor.



Buna göre,

I. İpteki gerilme kuvveti ilk duruma göre artmıştır.

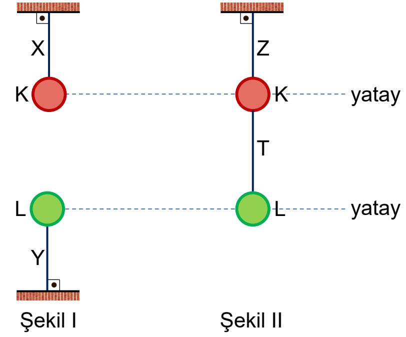
II. $q_X > q_Y$ ise $q_T > q_Z$ dir.

III. $q_Y > q_X$ ise $q_Z > q_T$ dir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur? (X ile T ve Y ile Z arasındaki etkileşim ihmal edilecektir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

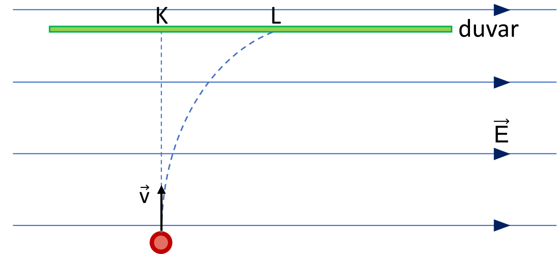
8. Yer çekiminin ihmal edilmediği ortamda yalıtkan iplere bağlı olan elektrikle yüklü K ve L cisimleri Şekil I ve Şekil II'deki konumlarında dengededir.



Şekil I'deki cisimler ile Şekil II'deki cisimlerin etkileşimi olmadığına göre X, Y, Z, T iplerinden hangilerinin gerilme kuvveti sıfırdır?

A) Yalnız Y B) Yalnız Z C) Yalnız T D) Y ve T E) X ve Z

9. Yer çekimi ve sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki ortamda $\vec{E}$ düzgün elektrik alanının bulunduğu düzleme $\vec{v}$ hızı ile fırlatılan yüklü bir cisim L noktasına çarpmaktadır.



Sadece cismin kütlesi artırılıp deney tekrarlanırsa,

I. Cisim yine L noktasına çarpar.

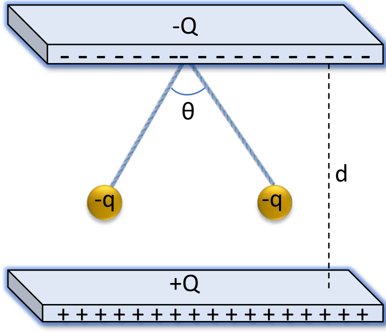
II. Cismin duvara ulaşma süresi artar.

III. Cismin duvara çarpma hızının büyüklüğü azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

1. Eşit miktarda zıt işaretli yüklerle yüklenmiş, aralarındaki mesafe d olan şekildeki özdeş paralel levhaların arasına konulmuş, yalıtkan iple tavana asılmış negatif yüklü özdeş parçacıklar, aralarındaki açı θ olacak şekilde dengede kalıyor.



θ açısının artması için,

I. d mesafesini artırmak

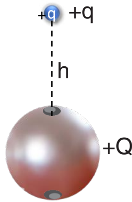
II. Parçacıkların yük miktarlarını artırmak

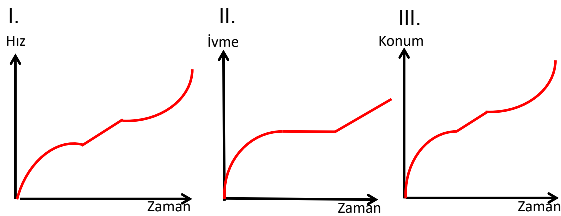
III. Levhalar arasındaki ortamı dielektrik sabiti daha büyük olan bir ortamla değiştirmek

işlemlerinden hangilerinin tek başına yapılması yeterli olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da III E) II ya da III

2. m kütleli +q yüklü parçacık +Q yüklü kürenin h kadar üstündeki noktadan düşey düzlemde şekildeki gibi serbest bırakılıyor.

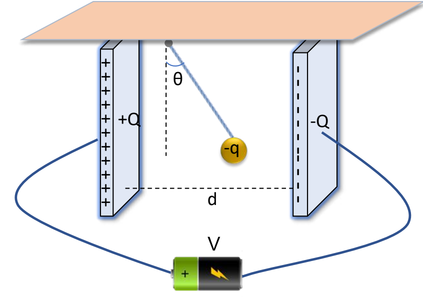




Parçacık kürenin üst yüzeyindeki delik kısımdan girip alt yüzeyindeki delik kısımdan çıkarak hareketine devam ettiğine göre, verilen grafiklerden hangileri parçacığın hareketine ait olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

3. m kütleli +q yüklü parçacık yalıtkan iple tava asıldığında, yüklü paralel levhalar arasında düşey düzlemle θ açısı yaparak şekildeki gibi dengede kalıyor.

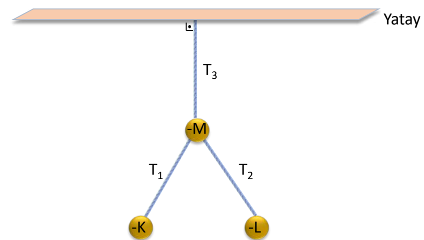


Levhalar arası uzaklık d, levhaların yük büyüklükleri Q, pilin devreye sağladığı potansiyel fark V, yer çekimi ivmesinin büyüklüğü g olduğuna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi cismin kütlesine eşittir?

A) $\frac{q \cdot V}{\tan(\theta) \cdot d \cdot g}$ B) $\frac{Q \cdot V}{\tan(\theta) \cdot d \cdot g}$ C) $\frac{q \cdot V}{\sin(\theta) \cdot d \cdot g}$

D) $\frac{Q \cdot V}{\sin(\theta) \cdot d \cdot g}$ E) $\frac{\sin(\theta) \cdot d \cdot g}{Q \cdot V}$

4. Yükleri sırasıyla $-q_K$, $-q_L$, $-q_M$ olan m kütleli özdeş K, L ve M küreleri, yalıtkan ipler yardımıyla şekildeki gibi birbirlerine bağlanıp tavana asıldıklarında, K-M küreleri arasındaki ipte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü T_1, L-M küreleri arasındaki ipte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü T_2, M küresini tavana bağlayan ipte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü T_3 oluyor.



Küreler birbirlerine dokundurulup, yük geçişi bittikten sonra eski konumlarına konularak bir süre beklendiğinde,

I. T_1 artar.

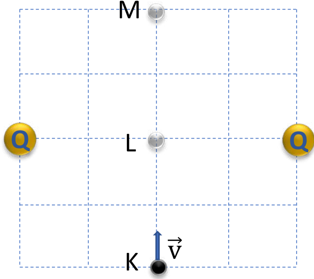
II. T_2 azalır.

III. T_3 değişmez.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

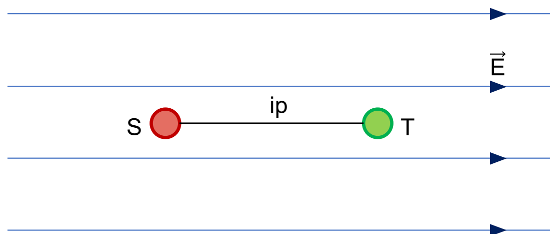
5. Sabitlenmiş +Q yüklü küreler ve serbest konumdaki +q yüklü parçacıktan oluşan şekildeki sistemde, +q yüklü parçacık K noktasından $\vec{v}$ hızı ile düşey düzlemde yukarı doğru atıldığında, L ve M noktalarından geçerek hareketine devam ediyor.



Parçacığa K noktasında etkiyen net elektriksel kuvvet ağırlığının 3 katına eşit ve bu noktadaki ivmesinin büyüklüğü a olduğuna göre, L ve M noktalarındaki ivmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (Sistem eşit kare bölmelerden oluşmuştur.)

	L noktası	M noktası
A)	0	a
B)	0	-a
C)	a/4	a/2
D)	a/4	-a/2
E)	a	2a

6. Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki yatay yalıtkan düzlemde düzgün $\vec{E}$ elektrik alanı bulunmaktadır. Birbirine esnemeyen yalıtkan iple bağlı bulunan şekildeki yüklü S ve T cisimleri dengede iken ipteki gerilme kuvveti sıfırdan farklı olmaktadır.



Buna göre,

I. S ve T cisimleri pozitif yüklüdür.

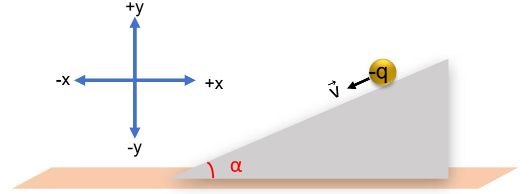
II. S cismi pozitif, T cismi ise negatif yüklüdür.

III. S ve T cisimlerinin yük miktarları eşittir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

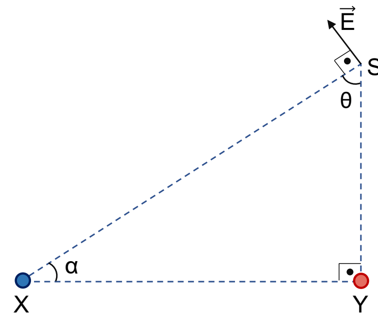
7. Yer çekimi ivmesinin büyüklüğünün g olduğu ortamda, sürtünmesiz α açılı eğik düzlemde, -q yüklü m kütleli parçacık sabit $\vec{v}$ öteleme hızı ile kayarak şekildeki gibi hareket etmektedir.



Ortamdaki sabit elektrik alanın doğrultusu şekilde verilen koordinat sistemi üzerinde olduğuna göre elektrik alanın yönü ve büyüklüğü için ne söylenebilir?

	Yönü	Büyüklüğü
A)	+x	$\frac{m \cdot g \cdot \sin(\alpha)}{q}$
B)	-x	$\frac{m \cdot g \cdot \sin(\alpha)}{q}$
C)	+y	$\frac{m \cdot g \cdot \cos(\alpha)}{q}$
D)	-y	$\frac{m \cdot g \cdot \cos(\alpha)}{q}$
E)	-x	$\frac{m \cdot g \cdot \tan(\alpha)}{q}$

8. Elektrik yüklü noktasal X ve Y cisimleri şekilde verilen dik üçgen üzerine yerleştirildiğinde S noktasındaki bileşke elektriksel alan $\vec{E}$ olmaktadır.



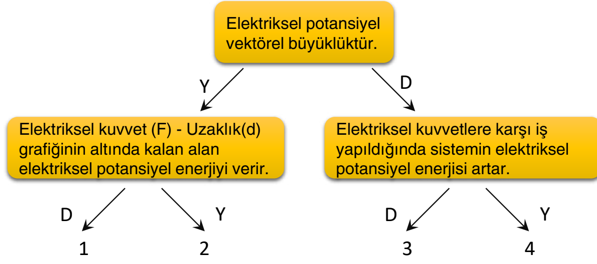
α > θ olduğuna göre X ve Y cisimlerinin S noktasında oluşturdukları E_X, E_Y elektrik alan büyüklükleri ile E arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $E_Y > E_X > E$ B) $E_X > E_Y > E$

C) $E > E_X > E_Y$ D) $E > E_Y > E_X$

E) $E_Y > E > E_X$

1. Tanılayıcı dallanmış ağaçta verilen yargılardan Zeynep sürekli yanlış, Mustafa sürekli doğru cevap vererek ilerlemektedir.



Buna göre Zeynep ve Mustafa'nın ulaştığı çıkışlar hangi seçenekte doğru verilmiştir?

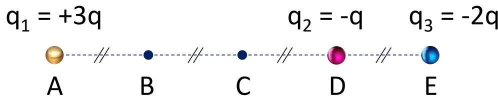
	Zeynep	Mustafa
A)	1	3
B)	2	4
C)	2	3
D)	3	1
E)	4	1

Çözüm:

Elektriksel potansiyel skaler bir büyüklüktür. Diğer ifadeler ise doğru olduğundan sürekli yanlış cevaplardan ilerlendiğinde Zeynep 4, doğru cevaplardan ilerlendiğinde Mustafa 1 numaralı çıkışa ulaşır.

Cevap: E

2. Birbirine eşit uzaklıkta bulunan A, B, C, D, E noktaları bir doğru boyunca işaretlenmiştir. +3q büyüklüğündeki q_1 yükü A noktasına,-q büyüklüğündeki q_2 yükü D noktasına,-2q büyüklüğündeki q_3 yükü E noktasına yerleştirilmiştir. Yükler şekildeki konumdayken sistemin elektriksel potansiyel enerjisi E_1'dir.



q_2 yükü C noktasına getirildiğinde sistemin elektriksel potansiyel enerjisi E_2 olduğuna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

A) $-\frac{1}{2}$ B) $-\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{4}$ D) 2 E) 4

Çözüm:

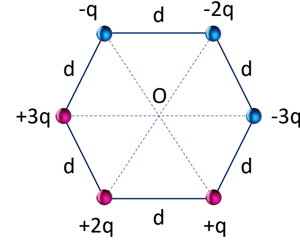
$$E_1 = k\cdot\frac{(+3q)\cdot(-q)}{3d} + k\cdot\frac{(-q)\cdot(-2q)}{d} + k\cdot\frac{(+3q)\cdot(-2q)}{4d} \qquad E_1 = -k\cdot\frac{q^2}{2d}$$

$$E_2 = k\cdot\frac{(+3q)\cdot(-q)}{2d} + k\cdot\frac{(-q)\cdot(-2q)}{2d} + k\cdot\frac{(+3q)\cdot(-2q)}{4d} \qquad E_2 = -2k\cdot\frac{q^2}{d}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{-k\cdot\frac{q^2}{2d}}{-2k\cdot\frac{q^2}{d}} = \frac{1}{4}$$

Cevap: C

3. Bir kenar uzunluğu d olan eşkenar altıgenin köşelerine –q, -2q, -3q, +q, +2q ve +3q yükleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre O noktasında oluşan toplam elektriksel potansiyel kaç $\frac{k\cdot q}{d}$'dir?

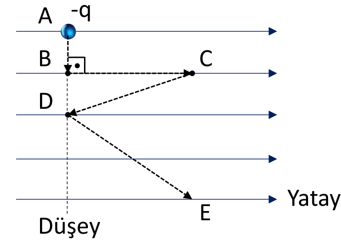
A) 4 B) 3 C) 2 D) 1 E) 0

Çözüm:

$$V = -\frac{k\cdot q}{d} + \frac{k\cdot q}{d} - \frac{k\cdot 2q}{d} + \frac{k\cdot 2q}{d} - \frac{k\cdot 3q}{d} + \frac{k\cdot 3q}{d} = 0$$

Cevap:E

4. -q yüklü noktasal cisim yatay düzlemde bulunan düzgün elektrik alan içerisinde sırasıyla A, B, C, D ve E noktalarından geçirilerek hareket ettirilmektedir.



Buna göre,

I. A-B aralığında cisim üzerinde iş yapılmaz.
II. B-C aralığında elektriksel kuvvetler iş yapmıştır.
III. C-D aralığında elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılmıştır.
IV. D-E aralığında elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

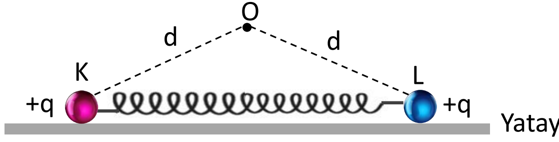
A) I ve II B) I ve IV C) II ve III D) III ve IV E) II, III, IV

Çözüm:

I. İş yapılmaz çünkü A ve B noktalarının potansiyelleri eşittir. (Doğru)
II. Elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılmıştır. (Yanlış)
III. Elektriksel kuvvetler iş yapmıştır. (Yanlış)
IV. Elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılmıştır. (Doğru)

Cevap: B

5. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda plastik bir yayın iki ucuna bağlanan +q yüklü noktasal K ve L cisimleri yatay düzlem üzerinde şekildeki gibi dengededir.



Buna göre,

I. K cisminin yükünü +2q'ya çıkarmak

II. Yay sabitini azaltmak

III. L cisminin yükünü –q yapmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa O noktasındaki elektriksel potansiyel kesinlikle azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da II E) II ya da III

Çözüm:

Elektriksel potansiyel skaler bir büyüklüktür ve matematiksel modeli, $V = \frac{k \cdot q}{d}$ ile ifade edilir.

O noktasındaki elektriksel potansiyel $V = \frac{k \cdot q}{d} + \frac{k \cdot q}{d} = \frac{2k \cdot q}{d}$

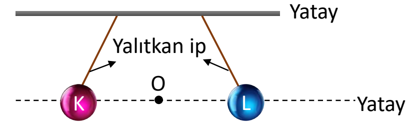
K yükünün yükü 2q yapılırsa yüklerin birbirlerine uyguladığı elektriksel kuvvet artar ve yükler hem birbirinden hem de O noktasından uzaklaşmış olurlar. Fakat bu uzaklaşmanın ne kadar olduğu bilinmediğinden kesin bir yargıya varılamaz o yüzden 1. yargı kesinlikle doğrudur diyemeyiz.

Yay sabiti azaltılırsa yüklerin dengede kalabilmesi için yay daha çok uzamak zorunda kalır. Yükler hem birbirinden hem de O noktasından uzaklaşır. Formülden de görüleceği üzere d arttığı için elektriksel potansiyel kesinlikle azalır. II. Yargı doğrudur.

L yükü –q yapılırsa yükler birbirini çekecek yay kısalacak ve yüklerin O noktasına olan mesafesi azalacaktır ancak K yükü +q, L yükü –q olduğundan O noktasındaki elektriksel potansiyel sıfır olacaktır. Bu yüzden 3. yargı da kesinlikle doğrudur.

Cevap: E

6. Yalıtkan iplerle tavana bağlanan yüklü K ve L cisimleri şekildeki gibi dengededir.



Buna göre,

I. Cisimlerin kütlelerini artırmak

II. K cisminin yük miktarını artırmak

III. L cisminin yük miktarını azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa O noktasındaki elektriksel potansiyel artabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II

D) I ya da III D) I ya da II ya da III

Çözüm:

Elektriksel potansiyelin matematiksel modeli aşağıda verilmiştir.

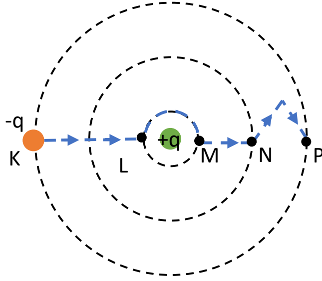
$$V = \frac{k \cdot q}{d}$$

Formülden de görüldüğü üzere yükler arası mesafe ile elektriksel potansiyel ters orantılıdır. Cisimlerin kütleleri artırılırsa iplerin düşeyle yaptığı açı azalacaktır. Dolayısıyla cisimler şekilde gösterilen oklar yönünde bir miktar hareket edecektir. Cisimler O noktasına yaklaştığı ve elektriksel potansiyel mesafe ile ters orantılı olduğundan yüklerin bu noktada oluşturduğu elektriksel potansiyel artacaktır. Cisimler (–) yüklü olsaydı elektriksel potansiyel azalacaktı.Fakat soru kökünde olabilir denildiği için I. yargı doğru olabilir.

Yine cisimlerin yük işaretleri ile ilgili bir bilgi verilmediğinden K ve L cisimlerinin yüklerini artırmak ya da azaltmak O noktasında oluşan elektriksel potansiyelin artmasına neden olabilir. II. ve III. yargı da doğru olabilir.

Cevap: E

7. Şekildeki +q yükünün etrafındaki eş potansiyel yüzeylerin üçü kesikli çizgilerle gösterilmiştir. K noktasındaki –q yükü sırasıyla L, M, N ve P noktalarına taşınmıştır. Yükün takip ettiği yol, bu noktalar arasındaki oklarla gösterilmiştir.



Buna göre yük taşınırken hangi noktalar arasında elektriksel kuvvete karşı iş yapılmıştır?

A) Yalnız K-L B) Yalnız L-M C) L-M ve M-N
D) M-N ve N-P E) K-L ve N-P

Çözüm:

+q ile –q birbirini çeker. Dolayısıyla dışarıdan herhangi bir kuvvet uygulamaya gerek yoktur. Bir iş yapılmıştır fakat bu işi elektriksel kuvvetler yapmıştır. Soruda elektriksel kuvvetlere karşı yapılan iş sorulmaktadır. Bu yüzden K-L arası elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılmamıştır.

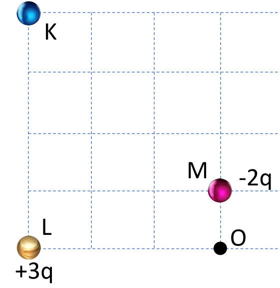
L-M arasında –q yükü +q yüküne ne yaklaşmış ne de uzaklaşmıştır. Bu yüzden yapılan iş sıfırdır. Yani ne elektriksel kuvvetler iş yapmıştır ne de elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılmıştır.

M-N arasında –q yükü +q yükünden uzaklaşıyor. Bu ancak dışarıdan bir kuvvet uygulayarak mümkün olabilir. Dolayısıyla burada elektriksel kuvvetlere karşı bir iş yapılmıştır.

N-P arasındaki yörüngenin düz olup olmaması önemli değildir. Önemli olan +q yükünden uzaklaşıp uzaklaşmadığıdır. Neticede –q yükü +q yükünden uzaklaştırılıyor. Bu yüzden burada da elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılmıştır.

Cevap: D

8. Aynı sayfa düzlemindeki K, L, M noktalarına sabitlenmiş noktasal yüklerin O noktasında oluşturdukları toplam elektriksel potansiyel sıfırdır. L ve M'nin yükleri sırasıyla +3q ve -2q'dur.



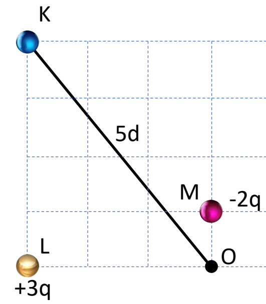
Buna göre K noktasına sabitlenmiş yük kaç q'dur? (Birim kareler özdeştir.)

A) -5 B) -4 C) 1 D) 4 E) 5

Çözüm:

Elektriksel potansiyelin matematiksel modeli aşağıda verilmiştir.

$$V = \frac{k \cdot q}{d}$$



Öncelikle L ve M yüklerinin O noktasında oluşturdukları elektriksel potansiyelleri hesaplayalım. Birim karenin her bir kenarını 'd' olarak alalım.

L'deki yükün O'da oluşturduğu potansiyel,

$$V_L = \frac{k \cdot 3q}{3d} = \frac{k \cdot q}{d}$$

M'deki yükün O'da oluşturduğu potansiyel

$$V_M = \frac{k \cdot (-2q)}{d} \text{ dir.}$$

Soruda K, L , M yüklerinin O noktasında oluşturdukları toplam elektriksel potansiyelin sıfır olduğu belirtilmiş. O halde,

$$V_K + V_L + V_M = 0$$

Bulduğumuz V_L ve V_M değerlerini yerine koyarsak,

$$V_K + \frac{k \cdot q}{d} + \frac{k \cdot (-2q)}{d} = 0$$

K'deki yükün O noktasında oluşturduğu elektriksel potansiyel,

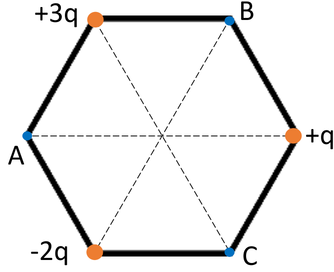
$$V_K = \frac{k \cdot q}{d} \text{ olarak hesaplanır.}$$

K noktasal yükünden O noktasına bir doğru çizdiğimizde oluşan üçgenin dik kenarlarının 3d ve 4d olduğunu görürüz. Dolayısıyla K noktasal yükünün O noktasına olan uzaklığı 5d olarak hesaplanır.

$$V_{KO} = \frac{k \cdot q}{d} = \frac{k \cdot q_K}{5d} \qquad q_K = 5q \text{ olarak hesaplanır.}$$

Cevap: E

9. Aynı düzlemdeki +3q, +q ve -2q noktasal elektrik yükleri düzgün altıgenin köşelerine şekildeki gibi sabitlenmiştir. Yüklerin A noktasında oluşturduğu toplam elektrik potansiyel V_A, B noktasında oluşturduğu toplam elektrik potansiyel V_B, C noktasında oluşturduğu toplam elektrik potansiyel V_C'dir.

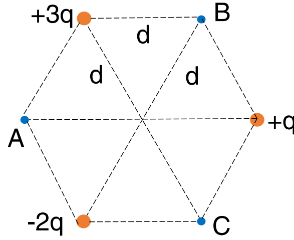


Buna göre V_A, V_B, ve V_C arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $V_A > V_B > V_C$ B) $V_B > V_A > V_C$ C) $V_A = V_B > V_C$
D) $V_C > V_B > V_A$ E) $V_A > V_B = V_C$

Çözüm:

Şekil düzgün altıgen olduğundan her bir köşe arası uzaklık eşittir, bu uzaklık şekilde 'd' olarak ifade edilmiştir.



O halde noktasal yüklerin potansiyelini veren $V = \frac{k \cdot q}{d}$ ifadesinden toplam potansiyelleri bulunabilir.

$$V_A = \frac{3kq}{d} - \frac{2kq}{d} + \frac{kq}{2d} = \frac{3kq}{2d}$$

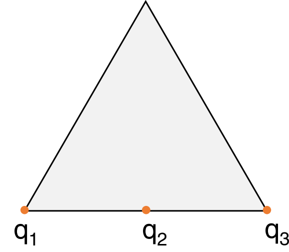
$$V_B = \frac{3kq}{d} - \frac{2kq}{2d} + \frac{kq}{d} = \frac{3kq}{d}$$

$$V_C = \frac{3kq}{2d} - \frac{2kq}{d} + \frac{kq}{d} = \frac{kq}{2d}$$

Bu durumda cevap $V_B > V_A > V_C$ olur.

Cevap: B

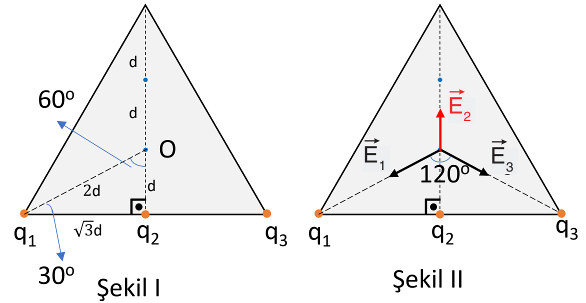
10. Eşkenar üçgen şeklindeki türdeş, yalıtkan bir levhanın alt kenarına eşit aralıklarla q_1, q_2 ve q_3 yükleri konulmuştur. Yüklerin levhanın ağırlık merkezinde oluşturduğu bileşke elektrik alan büyüklüğü sıfırdır.



Buna göre sadece q_1 ve q_3'ün levhanın ağırlık merkezinde oluşturduğu toplam elektrik potansiyel V_1, sadece q_2'nin levhanın ağırlık merkezinde oluşturduğu elektrik potansiyel V_2 ise $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

A) - 4 B) - 2 C) $-\frac{1}{4}$ D) $-\frac{1}{2}$ E) -1

Çözüm:



Levhanın ağırlık merkezindeki elektrik alanın sıfır olabilmesi için $E_1 = E_3$ olmalı bu sebeple $q_1 = q_3$ diyebiliriz. Ayrıca Şekil II'deki gibi $|\vec{E}_1 + \vec{E}_3| = |\vec{E}_2|$ olmak zorundadır. O halde,

$$\frac{kq_1}{(2d)^2} = \frac{kq_2}{(d)^2}$$

Ancak elektrik alan yönlerine bakarak oranın -4 olması gerekir. Böylece yükler arasındaki oranı bulduk. Artık elektrik potansiyel hesabına geçebiliriz.

$q_1 = q_3 = -4q$ ve $q_2 = q$ diyebiliriz.

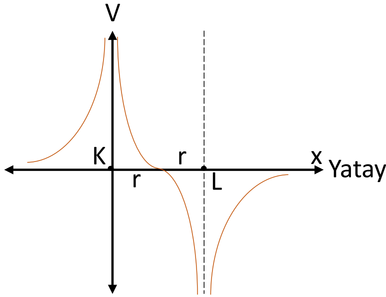
$$V_1 = -\frac{4kq}{2d} - \frac{4kq}{2d} = -\frac{4kq}{d}$$

$$V_2 = \frac{kq}{d}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = -4$$

Cevap: A

11. Aynı düzlemde yerleştirilmiş aralarında 2r uzaklık bulunan K, L noktalarına konulmuş noktasal q_1 ve q_2 yüklü cisimlerin x doğrultusunda oluşturduğu toplam elektrik potansiyelin (V) uzaklığa (x) göre değişim grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. K noktasına pozitif yük konulmuştur.

II. Cisimlerin yük miktarları eşittir.

III. KL'nin tam ortasında elekrik potansiyel sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

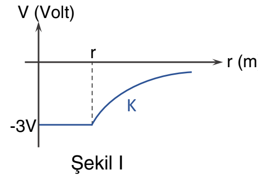
Çözüm:

K ve L noktalarının orta noktasında potansiyel sıfır olduğuna göre orta noktada yükler eşit büyüklükte biri +V diğeri -V potansiyel oluşturmuştur. Buradan yüklerin eşit büyüklükte zıt işaretli olduğunu anlayabiliriz. (V = kq/d) II. ve III. yargı doğru.

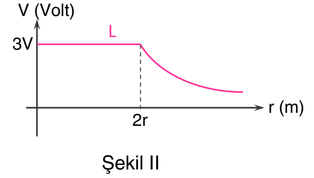
Bu durumda K noktası etrafında toplam potansiyel pozitif olduğuna göre K noktasına pozitif yük konmuştur. I. yargı doğru.

Cevap: E

12. İletken r ve 2r yarıçaplı içleri boş K ve L kürelerinin elektriksel potansiyel – uzaklık grafikleri Şekil I ve Şekil II'de verilmiştir.



Şekil I



Şekil II

Buna göre,

I. K'nin yük miktarı L'nin yük miktarından fazladır.

II. Küreler birbirine dokundurulursa son potansiyelleri eşit olur.

III. Küreler birbirine dokundurulup ayrılırsa yük oranları $\frac{q_K}{q_L} = \frac{1}{2}$ olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Grafikler incelendiğinde; $V_K = -3V$, $V_L = 3V$

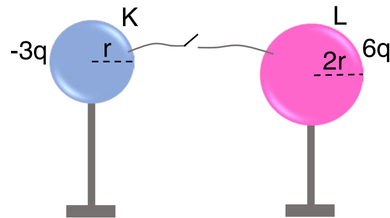
İletken kürenin potansiyeli $V = k \cdot q/r$ dir.

$V_K = -3V = k \cdot \frac{q_K}{r}$ $\qquad V_L = 3V = k \cdot \frac{q_L}{2r}$

$q_K = \frac{-3V \cdot r}{k}$ $\qquad q_L = \frac{6V \cdot r}{k}$

$q_K = -3q$ dersek $q_L = 6q$ olur. $|q_K| < |q_L|$ olduğu için I. yargı yanlıştır.

Küreler birbirine dokundurulursa potansiyelleri eşit oluncaya kadar yük geçişi olur. Küreler yüklerini yarıçapları ile doğru orantılı olarak paylaşır.



Son durumda

$V_K' = k. \frac{q}{r}$

$V_L' = k. \frac{2q}{2r}$

$V_K' = V_L'$ olduğu için II. yargı doğrudur.

$q_K' = q$

$q_L' = 2q$

$\frac{q_K'}{q_L'} = \frac{1}{2}$ olarak bulunur.

r yarıçaplı K küresinin yükü q ve 2r yarıçaplı L küresinin yükü 2q olur. (III. yargı doğrudur.)

Cevap:D

13. K, L ve M noktalarının elektriksel potansiyelleri sırası ile -2V, -8V ve -4V'dir.

Yüklü bir parçacık K'den L'ye getirildiğinde sistemin elektriksel potansiyel enerjisi azaldığına göre,

I. Parçacık pozitif yüklüdür.

II. Parçacık M'den L'ye taşınırken sistemin elektriksel potansiyel enerjisi azalır.

III. Parçacık K'den M'ye taşınırken sistemin elektriksel potansiyel enerjisi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

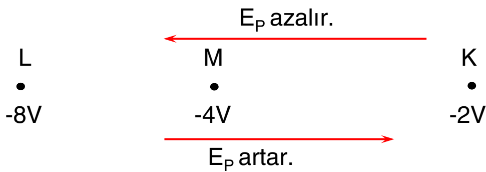
A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

L	M	K
•	•	•
-8V	-4V	-2V

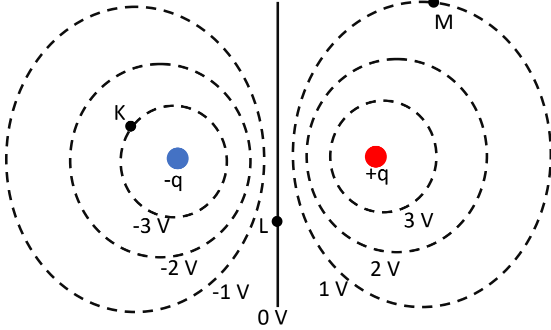
Yüklü parçacık K'den L'ye geldiğinde sistemin elektriksel potansiyel enerjisi azaldığından yük pozitiftir. + yüklü parçacık yüksek potansiyelden düşük potansiyele gittiğinde elektriksel kuvvetler iş yapar ve sistemin elektriksel potansiyel enerjisi azalır. + yüklü parçacık düşük potansiyelden yüksek potansiyele gittiğinde elektrikse kuvvetlere karşı iş yapılır, sistemin elektriksel potansiyel enerjisi artar.

+ yüklü parçacık taşınırken



Cevap: B

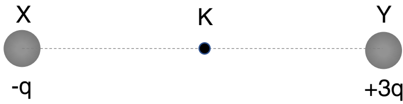
1. Eşit büyüklükteki yüklere sahip noktasal cisimler bir düzlem üzerinde sabitlenmişlerdir. Yüklerin etrafındaki elektriksel potansiyelleri tanımlayan eş potansiyel çizgileri ve çizgilerin potansiyel değerleri şekilde gösterilmiştir. Eş potansiyel çizgilerinin üzerinde belirtilen K ve L noktaları arasındaki potansiyel farkı V_{KL}, K ve M noktaları arasındaki potansiyel farkı V_{KM}, L ve M noktaları arasındaki potansiyel farkı V_{LM}'dir.



Buna göre V_{KL}, V_{KM} ve V_{LM} potansiyel farkları arasındaki ilişki nasıldır?

A) $V_{KL} > V_{KM} > V_{LM}$
B) $V_{LM} > V_{KL} > V_{KM}$
C) $V_{KM} > V_{KL} > V_{LM}$
D) $V_{LM} > V_{KM} > V_{KL}$
E) $V_{KM} > V_{LM} > V_{KL}$

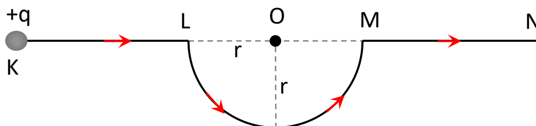
2. Özdeş X ve Y iletken cisimleri sırasıyla –q ve +3q ile yüklüdür. İki cismin orta noktasında bulunan K noktasında yüklerin oluşturduğu elektriksel potansiyel V büyüklüğündedir. Cisimler bir yalıtkan ile tutularak birbirine dokunduruluyor ve tekrar eski konumlarına getiriliyor.



Buna göre son durumda K noktasının potansiyeli kaç V olur?

A) $-\frac{1}{2}$ B) -1 C) 0 D) $\frac{1}{2}$ E) 1

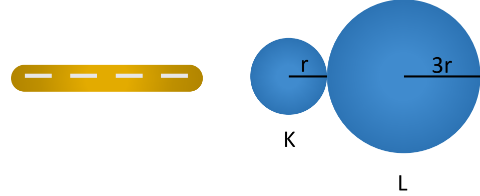
3. K noktasında bulunan +q yüklü noktasal cisim şekilde belirtilen doğrusal KL ve MN yolları ile çembersel LM yörüngesini ok yönünde izleyerek hareket ettiriliyor.



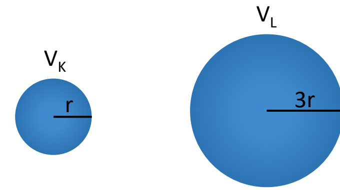
Buna göre cismin hareketi boyunca O noktasındaki elektriksel potansiyel nasıl değişir?

	K-L arası	L-M arası	M-N arası
A)	Artar	Azalır	Değişmez
B)	Artar	Değişmez	Azalır
C)	Değişmez	Değişmez	Değişmez
D)	Azalır	Azalır	Azalır
E)	Azalır	Değişmez	Artar

4. İletken ve nötr haldeki K ve L kürelerinin yarıçapları sırası ile r ve 3r'dir. K ve L küreleri Şekil I'deki gibi birbirine temas edecek şekilde tutulurken eksi yük ile yüklenmiş bir çubuk kürelere yaklaştırılmıştır. Çubuğun etki alanı içindeyken küreler birbirinden ayrılarak, yüklü çubuk uzaklaştırılıyor. Sonrasında küreler Şekil II'deki gibi birbirilerini elektriksel olarak etkilemeyecek kadar uzağa yerleştirildiğinde K ve L kürelerinin yüzeyindeki elektriksel potansiyelleri sırasıyla V_K ve V_L olmaktadır.



Şekil I

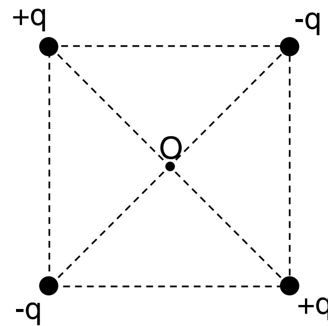


Şekil II

Buna göre $\frac{V_K}{V_L}$ oranı kaçtır?

A) -3 B) -1 C) 1 D) 2 E) 3

5. Şekildeki kare düzlemin köşelerine şekildeki gibi noktasal yükler yerleştirilmiştir.



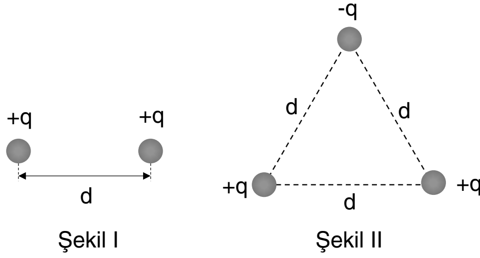
Buna göre,

I. O noktasındaki bileşke elektrik alan büyüklüğü sıfırdır.
II. O noktasındaki toplam elektriksel potansiyel sıfırdır.
III. Sistemin toplam elektriksel potansiyel enerjisi sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

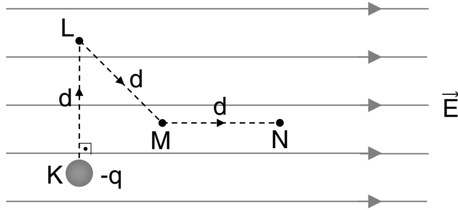
6. Şekil I'de aralarında d mesafesi bulunan +q yüklerinden oluşan sistemin elektriksel potansiyel enerjisi E'dir.



Buna göre Şekil II'deki eşkenar üçgen köşelerine sabitlenen yükler ile oluşturulan sistemin elektriksel potansiyel enerjisi kaç E'dir?

A) 3 B) 2 C) -1 D) -2 E) -3

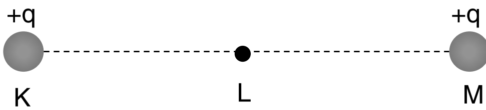
7. Şekildeki gibi $\vec{E}$ düzgün elektrik alan içerisindeki K noktasında –q yükü bulunmaktadır. Yük K noktasından N noktasına eşit uzunluktaki KL, LM ve MN yollarını izleyerek getiriliyor. Bu sırada elektriksel kuvvetlere karşı yapılan işler sırası ile W_1, W_2 ve W_3'tür.



Buna göre yapılan işler arasındaki ilişki nedir?

A) $W_1 > W_2 > W_3$ B) $W_1 > W_3 > W_2$
C) $W_1 = W_2 = W_3$ D) $W_2 > W_1 = W_3$
E) $W_3 > W_2 > W_1$

8. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde +q yüklü iki cisimden biri K noktasında sabitlenmiş, diğeri ise M noktasında tutulmaktadır.



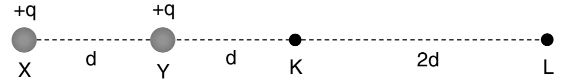
M noktasındaki cisim L noktasına getirilirken,

I. Elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılmıştır.
II. Sistemin elektriksel potansiyel enerjisi artmıştır.
III. K cismine etki eden elektriksel kuvvetin büyüklüğü azalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

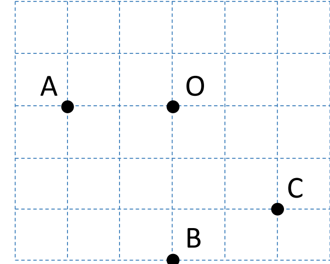
9. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde +q yüklü X ve Y noktasal yükleri, aralarında d mesafesi olacak şekilde tutulmaktadır. Y yükü serbest bırakıldığında doğrusal bir yol izleyerek K noktasından E kinetik enerjisi ile geçmektedir.



Buna göre Y yükü L noktasından geçerken kinetik enerjisi kaç E olur?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 4

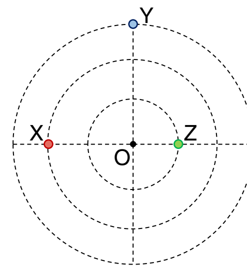
10. Özdeş karelerden oluşmuş yatay düzlemde A, B ve C noktalarına sırası ile noktasal +q, -2q ve q_x yükleri sabitlenmiştir.



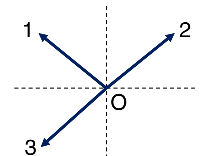
Buna göre O noktasındaki toplam elektrik potansiyelin sıfır olması için q_x kaç q olmalıdır?

A) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $-\sqrt{2}$ E) $-\frac{\sqrt{2}}{3}$

11. O merkezli r, 2r, 3r yarıçaplı çembersel yalıtkan düzleme şekildeki gibi sabitlenmiş X, Y, Z noktasal pozitif yüklü cisimlerinin O noktasında oluşturduğu elektrik potansiyeller sırasıyla V, 3V, V kadardır.



Şekil I

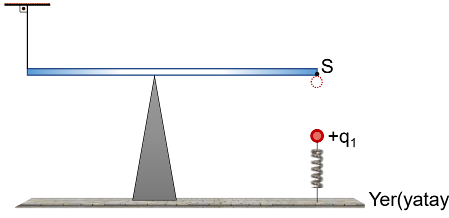


Şekil II

Buna göre cisimlerin O noktasında oluşturduğu bileşke elektriksel alan yönü Şekil II'deki 1, 2, 3 yönlerinden hangileri olabilir?

A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) Yalnız 3
D) 2 ve 3 E) 1, 2 ve 3

1. Esnemeyen ipin bağlı olduğu çubuk ile $+q_1$ yüklü cismin bağlı olduğu yalıtkan yayın yer çekiminin ihmal edilmediği ortamdaki denge konumu şekilde verilmiştir. S noktasındaki kesikli çizgilerle gösterilen yere $+q_2$ yüklü bir cisim yapıştırılıyor.



$+q_2$ yükü yapıştırıldıktan bir süre sonra,

I. $+q_1$ ve $+q_2$ yüklerinin elektriksel potansiyel enerjisi

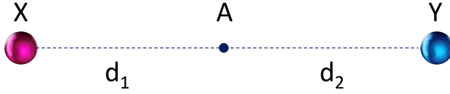
II. $+q_1$ yükünün yere göre yer çekimi potansiyel enerjisi

III. $+q_2$ yükünün yere göre yer çekimi potansiyel enerjisi

niceliklerinden hangileri azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

2. Aynı doğrultuda sabit tutulan pozitif yüklü X taneciği ve negatif yüklü Y taneciği şekilde verilmiştir. X taneciğinin A noktasına uzaklığı d_1, Y taneciğinin A noktasına uzaklığı d_2'dir.



Buna göre,

I. X'in A noktasındaki potansiyeli, Y'nin A noktasındaki potansiyelinden büyüktür.

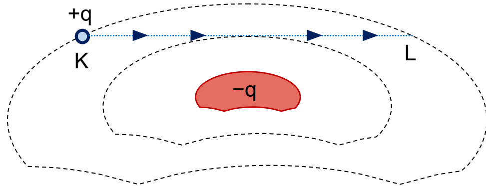
II. $d_1 > d_2$ ise A noktasının elektriksel potansiyeli sıfırdan farklıdır.

III. Yükler aynı doğrultuda bir miktar A noktasına yaklaştırılırsa, A noktasının elektrik potansiyeli artar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

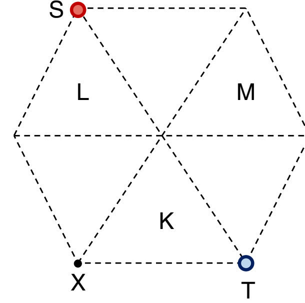
3. Şekilde verilen –q yüklü cismin konumu sabit olup etrafındaki eş potansiyel yüzeyler kesikli çizgilerle gösterilmiştir.



Buna göre +q yüklü noktasal bir cisim K noktasından L noktasına götürülürken cisimler arasındaki elektriksel potansiyel enerji nasıl değişir?

A) Sürekli artar. B) Sürekli azalır. C) Önce artar, sonra azalır. D) Önce azalır, sonra artar. E) Değişmez.

4. Düzgün altıgen şeklindeki yalıtkan bir düzlemin köşelerine yerleştirilen elektrikle yüklü noktasal S ve T cisimlerinin X noktasında oluşturdukları toplam elektriksel potansiyel sıfırdır.



Buna göre düzgün altıgenin K, L, M bölgelerinden hangilerinin içindeki bir noktada toplam elektriksel potansiyel sıfır olabilir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M D) K ve M E) K, L ve M

5. Elektrikle yüklü iki iletken küre birbirine dokundurulup ayrıldığında aralarında yük alışverişi olmuyor.

Buna göre başlangıçta kürelerin,

I. Yük miktarları

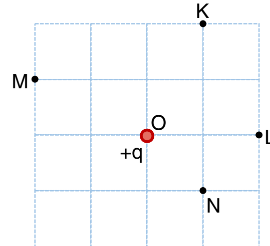
II. Yüklerinin işaretleri

III. Yüzeylerindeki elektrik potansiyelleri

verilenlerinden hangileri kesinlikle aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

6. Eşit bölmeli şekildeki yalıtkan düzlemde +q yükü O noktasına sabitlenmiştir. Yüklü bir parçacık K noktasından L noktasına götürüldüğünde sistemin elektriksel potansiyel enerjisi azalmıştır.



Buna göre aynı parçacık;

I. K'den M'ye,

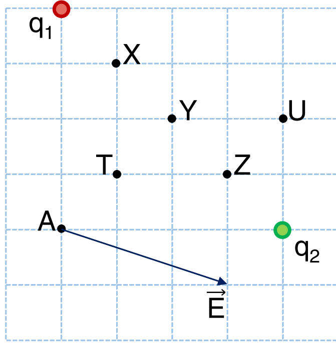
II. L'den N'ye,

III. L'den M'ye

ayrı ayrı götürüldüğünde hangilerinde elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

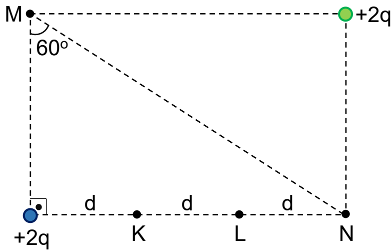
7. Eşit bölmeli düzlemde q_1 ve q_2 yüklü noktasal cisimlerin A noktasında oluşturdukları bileşke elektriksel alan $\vec{E}$ şekilde verilmiştir.



Buna göre X, Y, Z, T ve U noktalarından hangisinde elektriksel potansiyel sıfırdır?

A) X B) Y C) Z D) T E) U

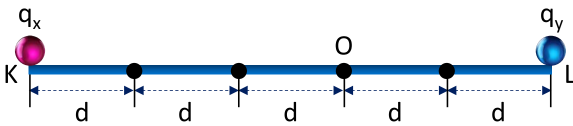
8. Yalıtkan yatay bir düzleme elektrik yükleri +2q olan noktasal cisimler şekildeki konumlarında sabitlenmiştir.



Buna göre elektrik yükü +q olan noktasal bir cisim hangi noktalar arasında hareket ettirilirse elektriksel iş yapılmaz?

A) K'den N'ye
B) K'den M'ye
C) K'den L'ye
D) L'den M'ye
E) M'den N'ye

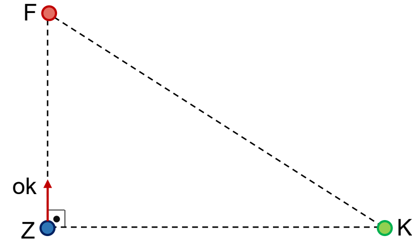
9. q_X ve q_Y yüklü cisimler yatay sürtünmesiz düzlemde O noktasına sırasıyla 3d ve 2d uzaklığa konulduğunda O noktasındaki elektriksel potansiyel sıfır oluyor.



Buna göre başka hangi noktada elektriksel potansiyel sıfır olur?

A) K'nin solunda 2d uzaklıkta
B) O'nun solunda 2d uzaklıkta
C) O'nun sağında 5d uzaklıkta
D) L'nin sağında 5d uzaklıkta
E) L'nin sağında 10d uzaklıkta

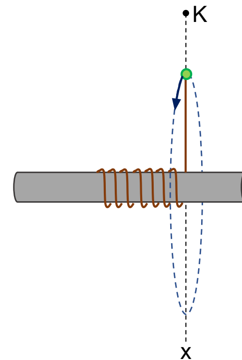
10. Elektrikle yüklü F, Z, K cisimleri yalıtkan üçgen düzleminde tutulmaktadır. Z cismi ok yönünde hareket ettirildiğinde F ile Z arasındaki ve Z ile K arasındaki elektriksel potansiyel enerjiler azalıyor.



Buna göre F, Z, K cisimlerinin elektrik yüklerinin işaretleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiş olabilir?

	F	Z	K
A)	+	+	-
B)	+	-	+
C)	+	-	-
D)	-	+	-
E)	-	-	-

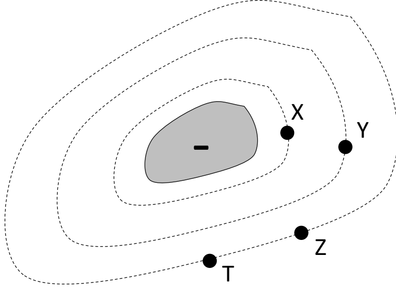
11. Şekildeki silindire sarılı yalıtkan ipin ucuna bağlı olan –q elektrikle yüklü cisim, silindir sabit konumda kalacak şekilde ok yönünde dönmektedir. Cisim döndükçe ip silindir üzerine sarılmaktadır. Cisim şekildeki konumda iken K noktasındaki elektrik potansiyeli V_1, ilk kez x doğrultusuna geldiğinde V_2, ikinci kez x doğrultusuna geldiğinde V_3 olmaktadır.



Buna göre V_1, V_2, V_3 arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $V_2 > V_3 > V_1$
B) $V_1 > V_3 > V_2$
C) $V_1 > V_2 > V_3$
D) $V_3 > V_2 > V_1$
E) $V_2 > V_1 = V_3$

1. Şekli düzgün olmayan (-) yüklü iletken bir cismin etrafında oluşan eş potansiyel eğrileri şekildeki gibidir. X, Y, Z ve T eğrilerin üzerindeki noktaların potansiyelleri V_X, V_Y, V_Z ve V_T'dir.



Buna göre,

I. Elektriksel potansiyellerin büyüklük sıralaması, $V_X > V_Y > V_Z > V_T$'dir.

II. X noktasından Y noktasına (+) yükü taşırken elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır.

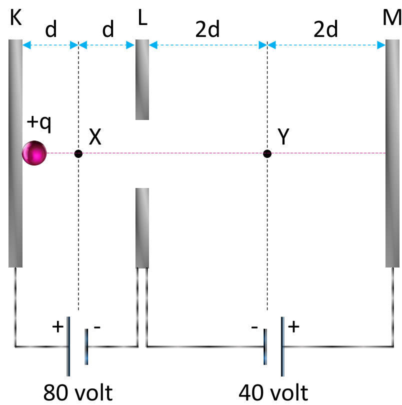
III. Z noktasından X noktasına (-) yükü taşırken elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır.

IV. Z noktasından T'ye yüklü bir cisim taşınırken iş yapılmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I, III ve IV E) II ,III ve IV

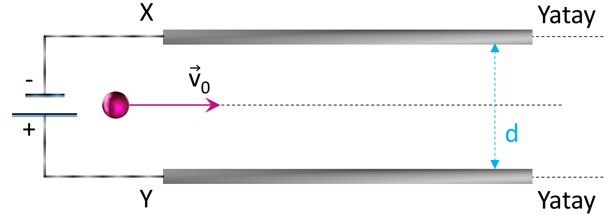
2. İletken yüklü K ,L ve M levhalarıyla kurulan düzenek şekilde verilmiştir. (+) yüklü noktasal bir cisim K levhasından serbest bırakılıyor. Cismin X noktasındaki kinetik enerjisi E_X, Y noktasındaki kinetik enerjisi E_Y oluyor.



Buna göre $\frac{E_X}{E_Y}$ oranı kaçtır? (Sürtünme ve yer çekiminin etkileri ihmal edilecektir.)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) 2

3. Yeterince uzun yüklü iletken paralel levhaların arasında elektrik alan çizgileri düzgündür. Bu levhaların arasına bırakılan yüklü cisimlere elektriksel kuvvet etki eder. Bu bilgileri öğrenen bir öğrenci şekildeki gibi düşey düzlemdeki V potansiyel farkıyla yüklenmiş X ve Y levhaları arasına yüklü metal bilyeyi v_0 hızıyla fırlattığında, bilyenin yolundan sapmadan levhaları geçtiği gözlemliyor. Bilyenin kütlesi m, levhalar arası uzaklık d, bilyenin yükü q ve yer çekimi ivmesi g kadardır.



Buna göre,

I. Bilyenin yükünün cinsi pozitiftir.

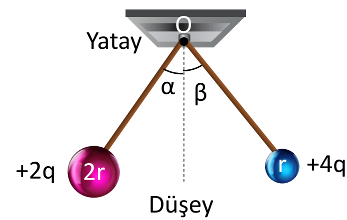
II. Bilyeye levhalar arasında etki eden elektriksel kuvvetin büyüklüğü $\frac{q \cdot v}{d^2}$ 'dir.

III. d uzaklığı azaltılırsa, bilye X levhasına doğru sapar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

4. Aynı maddeden yapılmış içi dolu X ve Y metal küreleri eşit uzunluktaki ağırlıksız yalıtkan iplerle O noktasından tavana asıldıklarında şekildeki gibi dengede kalıyorlar ve O noktasındaki elektriksel potansiyel V oluyor.



Buna göre,

I. X'in Y'ye uyguladığı elektriksel kuvvet, Y'nin X'e uyguladığı elektriksel kuvvetten büyüktür.

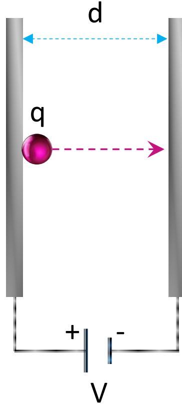
II. α > β'dır.

III. Demir bilyeler birbirine dokundurulup aynı O noktasına asıldıklarında, O noktasındaki elektriksel potansiyel değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

5. Sürtünmesiz yatay düzlemde gerilimi V olan üretece bağlanarak yüklenen iletken paralel levhalar arasında şekildeki gibi serbest bırakılan m kütleli, q yüklü cisim v_0 hızıyla diğer levhaya çarpıyor.

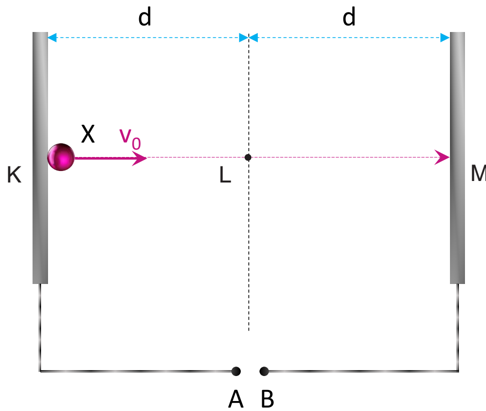


Buna göre cismin levhaya çarpma hızı v_0'ı veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\sqrt{\frac{m}{2 \cdot q}}$ B) $\sqrt{\frac{2 \cdot q \cdot V}{m}}$ C) $\sqrt{\frac{q \cdot V}{m}}$

D) $\sqrt{\frac{m}{2 \cdot q \cdot V}}$ E) $\sqrt{\frac{m}{q \cdot V}}$

6. AB noktaları arasındaki üreteç yardımıyla yüklenmiş yatay ve sürtünmesiz düzlem üzerindeki paralel levhalar arasında +yüklü X cismi şekilde gösterilen konumundan v_0 hızıyla fırlatılıyor. Cisim L noktasındangeçerken hızı $\frac{v_0}{2}$ oluyor.



Buna göre,

I. Levhalara bağlı olan üretecin A ucu (-), B ucu (+)'dır.

II. Cisim M noktasında levhaya çarpar.

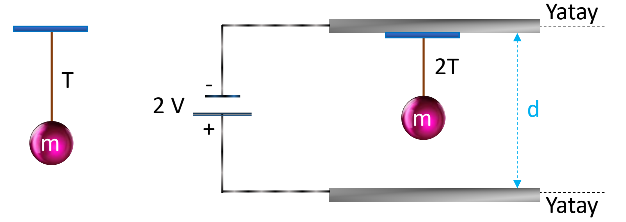
III. Cisim L-M arasından geri döner.

yargılarından hangileri doğrudur?

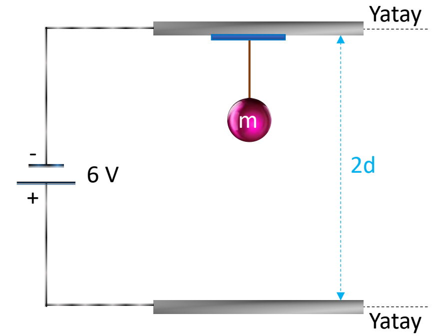
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

7. m kütleli yüklü bir cisim düşey düzlemde yalıtkan iplerle üç farklı düzeneğe konuluyor. Şekil I'de ip gerilmesi T olurken Şekil II'de 2T oluyor.



Şekil I Şekil II

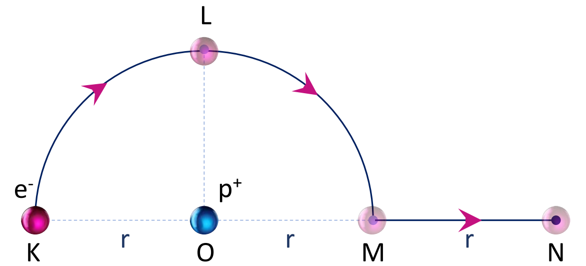


Şekil III

Buna göre cisim Şekil III'deki gibi konulursa ip gerilmesinin büyüklüğü kaç T olur?

A) $\frac{5}{2}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{4}$

8. Şekildeki O merkezli r yarıçaplı yarım çemberin O noktasına bir proton sabitlenmiştir. K noktasındaki bir elektron oklarla gösterilen yörüngeyi izleyerek sırasıyla L, M ve N noktalarından geçiriliyor.



Buna göre,

I. Elektron K'den L'ye gelirken elektriksel kuvvetlere karşı yapılan iş sıfırdır.

II. Protonun L ve M noktalarında oluşturduğu elektriksel potansiyeller eşittir.

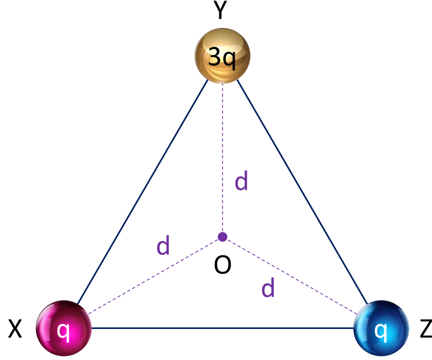
III. Elektron M'den N'ye gelirken sistemin elektriksel potansiyel enerjisi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

1. Eşkenar üçgenin köşelerine yerleştirilen özdeş X, Y, Z iletken kürelerinin yükleri sırasıyla $q_X = q$, $q_Y = 3q$, $q_Z = q$ kadardır. Yüklerin başlangıçta O noktasında oluşturduğu toplam elektriksel potansiyel V, bileşke elektrik alan $\vec{E}$ ve sistemin elektriksel potansiyel enerjisi E_p oluyor. O noktası üçgenin ağırlık merkezidir.



Y küresi Z'ye dokundurulup yine aynı yerine konulursa,

I. O noktasındaki elektrik alanın büyüklüğü azalır.

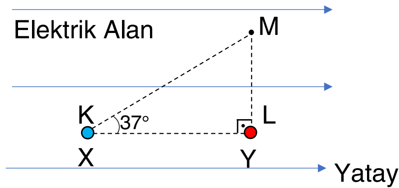
II. Z küresinin O'daki potansiyeli 2V/5 olur.

III. Elektriksel potansiyel enerjisi E_p artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. Düzgün elektrik alanın şekilde belirtilen oklar yönünde olduğu yatay düzlemde, K ve L noktalarında yükleri sırasıyla +q ve -q olan cisimlerden K noktasındaki pozitif yüklü X cismi M'ye, L noktasındaki negatif yüklü Y cismi ise K'ye götürülmektedir.



Cisimlerin bu hareketleri sonucunda,

I. X'in üzerinde yapılan elektriksel iş Y'nin üzerinde yapılan elektriksel işin 5/4 katıdır.

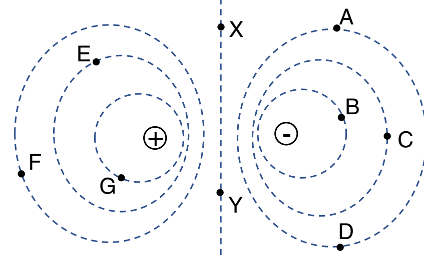
II. K noktasının elektriksel potansiyeli L ve M'den fazla, L ile M'ninki birbirine eşittir.

III. X ve Y'nin üzerinde elektriksel kuvvetler pozitif iş yapmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur? (sin 37° = 0,6; cos 37° = 0,8; K ve L'nin birbirine etkisi ihmal edilecektir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

3. Şekilde sabit tutulan ve birbirlerinin etki alanında bulunan aynı miktarda pozitif (+) ve negatif (-) yüklü özdeş kürelerin oluşturduğu eş potansiyel yüzeylerin düşey kesitleri kesikli çizgiler ile verilmiştir.



Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) A noktasından D noktasına pozitif yüklü bir cismi götürmek için yapılması gereken iş pozitiftir.

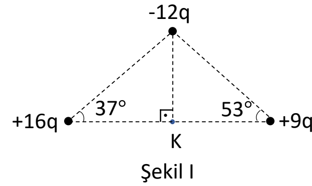
B) X noktasından G'ye negatif yüklü bir cismi götürmek işin yapılması gereken iş negatiftir.

C) G noktasının elektriksel potansiyeli E ve F'ninkinden büyüktür.

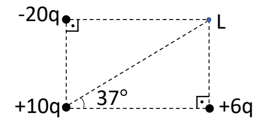
D) B noktasının elektriksel potansiyeli C ve A'nınkinden küçüktür.

E) X ve Y noktalarının elektriksel potansiyelleri sıfırdır.

4. Yük miktarları verilen iletken özdeş küreler Şekil I'de üçgenin köşelerine, Şekil II'de ise dikdörtgenin gösterilen köşelerine yerleştirilip yatay düzlemde sabit tutulmaktadır.



Şekil I



Şekil II

Buna göre,

I. K noktasının elektrik potansiyeli L'ninkine eşittir.

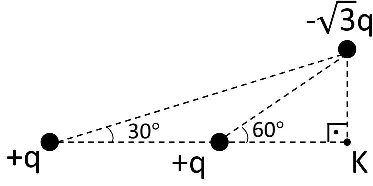
II. Sonsuzdan K noktasına +q yüklü cismi getirirken elektriksel kuvvetlere karşı iş yapılır.

III. Sonsuzdan K noktasına -q yüklü cismi getirmek için yapılan iş, L noktasına getirmek için yapılan işten küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur? (sin 37° = 0,6; cos 37° = 0,8)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

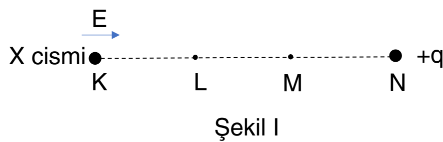
5. Şekilde bir üçgenin köşelerinde sabit tutulan +q, +q ve $-\sqrt{3}q$ büyüklüğündeki noktasal yükler verilmiştir. Yükler verilen konumlarındayken sistemde depolanan elektriksel potansiyel enerji E_P'dir.



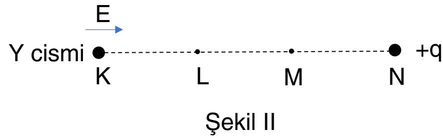
Sonsuzdan -q yüklü başka bir cismi K noktasına getirmek için yapılması gereken iş W olduğuna göre, $\frac{E_P}{W}$ oranı kaçtır? (sin 30°= cos 60° = 0,5; sin 60° = cos 30° = $\sqrt{3}/2$)

A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ C) $2\sqrt{3}$ D) $3\sqrt{3}$ E) $4\sqrt{3}$

6. Şekil I'de N noktasında sabit tutulmakta olan +q yüklü cisimle aynı doğrultuda bulunan K noktasından E kinetik enerji ile fırlatılan +q yüklü 3m kütleli X cismi ancak M noktasına kadar gelebilmektedir. Şekil II'deki özdeş sistemde ise -q yüklü 5m kütleli Y cismi K'den N'ye E kinetik enerjisi ile fırlatılmaktadır.



Şekil I



Şekil II

Sistemlerde başka yük ve kuvvetlerin etkisi ihmal edildiğine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (Tüm bölmeler özdeş ve eşit aralıklıdır.)

A) Y cisminin M noktasındaki kinetik enerjisi 2E'dir.

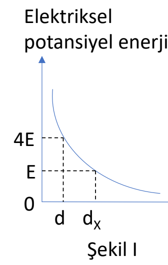
B) X cisminin L noktasındaki kinetik enerjisi 3E/4'tür.

C) Y cisminin L noktasındaki kinetik enerjisi 7E/4'tür.

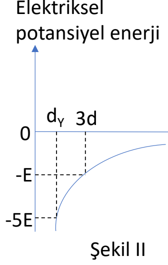
D) Y cismi düşük potansiyelden yüksek potansiyele hareket etmektedir.

E) X cisminin L noktasındaki hızı, Y cisminin L noktasındaki hızına eşittir.

7. Pozitif yüklü bir cisim yatay zeminde sabit tutulurken, cismin elektriksel etki alanına X ve Y cisimleri ayrı ayrı yaklaştırıldığında, ikili yük sistemindeki elektriksel potansiyel enerjinin yükler arasındaki uzaklığa bağlı değişim grafiği sırasıyla Şekil I ve Şekil II'deki gibi oluyor.



Şekil I



Şekil II

X ve Y cisimlerinin yükleri sırasıyla q_X ve q_Y olduğuna göre,

I. X pozitif, Y ise negatif elektrik yükü ile yüklüdür.

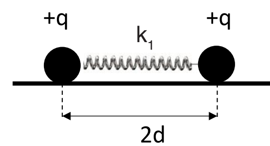
II. $\frac{q_X}{q_Y}$ oranı 3'tür.

III. $\frac{d_X}{d_Y}$ oranı 2'dir.

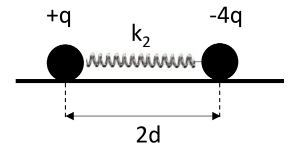
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

8. Yatay sürtünmesiz düzlemde serbest boyları 2d ve esneklik sabitleri k_1 ve k_2 olan olan yaylar ve onlara bağlanmış noktasal yükler ile yük büyüklükleri Şekil I ve Şekil II'de verilmiştir. İki sistem de sabit tutulmaktayken Şekil I'deki sistem serbest bırakıldığında yayın boyu 3d olacak şekilde dengeye gelirken, Şekil II'deki yayın boyu d olarak dengeye geliyor.



Şekil I



Şekil II

Buna göre,

I. Şekil II'deki yayın yay sabiti k_2, k_1'nin 12 katıdır.

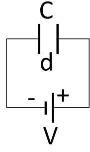
II. Şekil I'deki sistemin elektriksel potansiyel enerji değişimi, Şekil II'dekinin 2 katıdır.

III. Şekil II'de elektriksel potansiyel enerji azalırken, Şekil I'de artar.

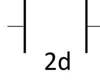
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

1. Şekil I'deki gibi V potansiyeli altında yüklenen ve levhaları arasındaki uzaklığı d olan C sığalı sığaç q kadar yük ile yüklendikten sonra yalıtkan bir malzeme ile tutularak devreden ayrılıyor, Şekil II'deki gibi paralel plakalar arasındaki uzaklık 2d yapılıyor.



Şekil I



Şekil II

Buna göre Şekil II'deki sığacın ilk durumuna göre,

I. Yükü azalmıştır.

II. Levhalar arasındaki potansiyel fark azalmıştır.

III. Levhalar arasındaki elektrik alan değişmemiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Sığaç yüklenip devreden ayrıldıktan sonra levhalar herhangi bir yük alış-verişinde bulunmamıştır. Toplam yük miktarı değişmez. Bu durumda I. öncül yanlıştır.

$q = C \cdot V$ ve $C = \frac{\varepsilon \cdot A}{d}$ olduğuna göre, d arttığında C azalır, q sabit olduğundan V artar. Bu durumda da II. öncül de yanlıştır.

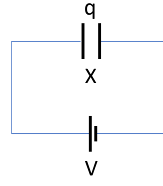
$E = \frac{V}{d}$ dir. $q = C \cdot V$'den V çekilip E eşitliğinde yerine koyalım.

$E = \frac{q}{C \cdot d}$ ve $C = \frac{\varepsilon \cdot A}{d}$ değerini de yerine koyarsak

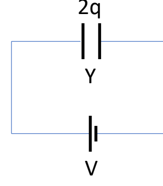
$E = \frac{q}{\varepsilon \cdot A}$ eşitliğini elde ederiz. Elde ettiğimiz denklemde q, ε ve A sabit olduğundan E elektrik alan büyüklüğü sabit kalır. III. öncül doğrudur.

Cevap: C

2. Şekil I ve Şekil II'de X ve Y sığaçları V gerilimi altında yüklendikten sonra X'in bir levhasında q büyüklüğünde yük depolanırken, Y'nin bir levhasında 2q miktarda yük depolandığı görülüyor.



Şekil I



Şekil II

Buna göre X ve Y sığaçlarında depolanan yüklerin farklı olmasının sebebi,

I. Levhalarının yüzey alanları

II. Levhaları arası mesafe

III. Sığa

niceliklerinden hangilerinin kesinlikle farklı olmasının bir sonucudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

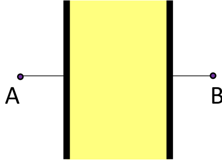
Sığaçların depoladığı yük $q = C \cdot V$ ile bulunur.

Aynı potansiyel fark altında yüklenmelerine rağmen farklı yük depolamalarının sebebi sığalarının farklı olmasıdır.

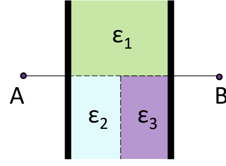
Sığa (kapasite), sığaçların levhalarının yüzey alanına, levhalar arasındaki mesafeye ve levhalar arasındaki ortamın elektriksel geçirgenliğine bağlı olarak farklı değerler alabilir. Soruda sorulan şey sığalarının farklı olmasının sebebi değildir. Yüklerin farklı olmasının sebebi ise sığalarının kesinlikle farklı olmasıdır. Bu nedenle I. ve II. öncül doğru değildir.

Cevap: C

3. Şekil I'de özdeş iki iletken paralel plaka, arasında hava olacak şekilde bir araya getirilerek bir sığaç yapılmıştır. Daha sonra levhaların arasına Şekil II'deki gibi dielektrik katsayısı havanın dielektrik katsayısından farklı olan ε_1, ε_2 ve ε_3 maddeleri konuluyor.

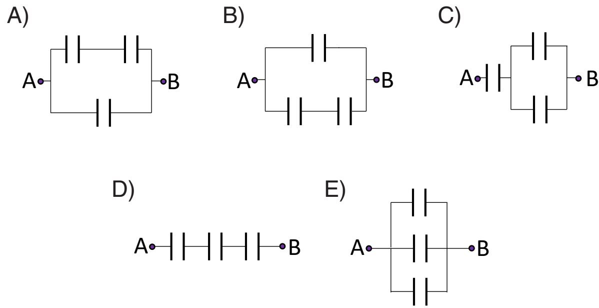


Şekil I



Şekil II

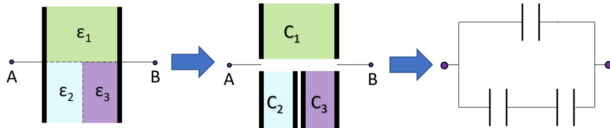
Buna göre Şekil II'deki sığacın modellemesi aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



Çözüm:

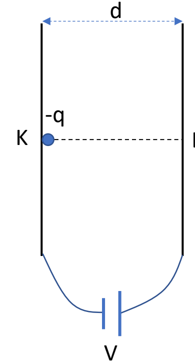
Farklı maddeler levhalar arasına konulunca her bir madde farklı bir sığaç gibi davranacaktır.

Alt tarafta iki adet seri sığaç ve onlara paralel bir sığaç gibi davranacaktır.



Cevap: B

4. Uçları arasındaki potansiyel farkı V olan pile bağlanmış yeterince büyük iletken levhalar yüklendikten sonra m kütleli -q yüklü cisim levhaların K noktasından serbest bırakılıyor ve t süre sonra L noktasına v_L hız büyüklüğü ile çarpıyor.



Levhalar arası mesafe d olduğuna göre,

I. V ile d artırılırsa cisim t sürede L noktasına çarpar.

II. q ile m azaltılırsa cisim t sürede L noktasına çarpar.

III. q artırılıp V azaltılırsa v_L hız büyüklüğü aynı olur.

yargılarından hangileri doğru olabilir? (Yer çekimi ve sürtünmeler ihmal edilecektir.)

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

Çözüm:

Uçları arasındaki potansiyel farkı V olan pile bağlanmış iletken levhalar yüklendikten sonra m kütleli -q yüklü cisim levhaların K noktasından serbest bırakılıyor ve t süre sonra L noktasına v_L hızı ile çarpıyor.

I) Levhalar arasındaki cismin ivmesinin büyüklüğü $a = \frac{q \cdot V}{d \cdot m}$ eşitliği ile bulunur. d mesafesi ise $x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ eşitliğinde x yerine d yazılırsa

$x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ ve a yerine $\frac{q \cdot V}{d \cdot m}$ yazılırsa $x = \frac{1}{2} \cdot \frac{q \cdot V}{d \cdot m} \cdot t^2$ olarak bulunur.

Eğer V ile d aynı oranda artırılırsa t değişmez. (I. yargı doğru olabilir.)

II) Eğer q ile m aynı oranda azaltılırsa t değişmez. (II. yargı doğru olabilir.)

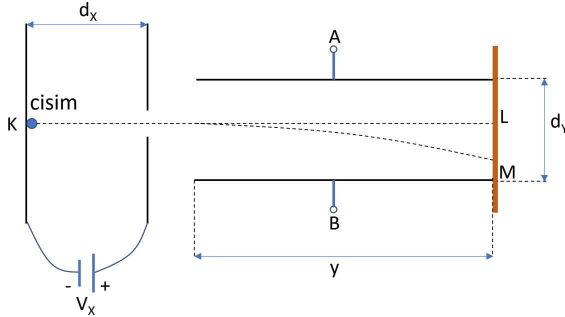
III) Cismin L noktasına çarptığı hızı iş enerji eşitliği ile bulabiliriz.

Levhalar arasındaki elektrik alanın yüklü cisme uyguladığı kuvvetin yaptığı iş W = q · V ile bulunur. Yapılan iş kinetik enerjideki değişime eşittir. $W = q \cdot V = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v_L)^2$

Bu eşitlikte q artırılıp aynı oranda V azaltılırsa iş sabit kalabilir, dolayısıyla v_L hızı aynı kalabilir. (III. yargı doğru olabilir.)

Cevap: E

5. Yüklü ve iletken paralel levhaların K noktasından serbest bırakılan m kütleli q büyüklüğünde negatif yüke sahip cisim önce V_X potansiyel farkı altında hızlandırılıp daha sonra yüklü ve levhaları arasındaki potansiyel farkı V_Y olan iletken levhalarda saptırılarak M noktasına çarptırılıyor.



Cismin sapma miktarı LM arasındaki mesafe kadar olduğuna göre aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur? (Yer çekimi ve tüm sürtünmeler ihmal edilecektir.)

A) V_X'i artırmak sapma miktarını artırır.

B) V_Y'yi azaltmak sapma miktarını artırır.

C) q'yu değiştirmek sapma miktarını etkilemez.

D) m'yi azaltmak sapma miktarını azaltır.

E) d_X ve d_Y'yi değiştirmek sapma miktarını etkilemez.

Çözüm:

Negatif yüklü cisim V_X potansiyeli altında önce hızlandırılır. Yapılan iş cisme kinetik enerji olarak aktarılır. v cismin ilk paralel levhayı terk edip ikinci paralel levhaya girerkenki hızı ve ilk levhanın yaptığı iş W olmak üzere,

$$W = q \cdot V_X = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v)^2$$

V_Y potansiyeline sahip ikinci paralel levhada ise negatif yüklü cisim saptırılır. Düşey doğrultuda ivmeli yatay doğrultuda ise sabit hızlı hareket yapar.

Düşeydeki ivmeli hareketten ILMI mesafesini bulmak istersek $|LM| = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ ve ivme $a = \frac{q \cdot V_Y}{d_Y \cdot m}$ olmak üzere a ILMI denkleminde yerine yazılırsa,

$$|LM| = \frac{1}{2} \cdot \frac{q \cdot V_Y}{d_Y \cdot m} \cdot t^2$$ elde edilir.

Yatayda sabit hızlı hareket ederek y mesafesini v hızıyla t sürede aldığına göre,

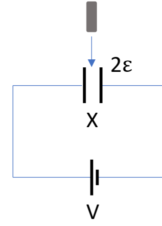
$y = v \cdot t$ denklemi yazılır. Buradan t çekilerek ILMI denkleminde yerine yazılırsa;

$$|LM| = \frac{1}{2} \cdot \frac{q \cdot V_Y}{d_Y \cdot m} \cdot \frac{y^2}{v^2}$$ elde edilir. Daha sonra v^2 iş denkleminden çekilip yerine yazılırsa;

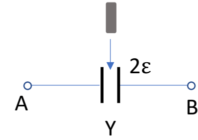
$$|LM| = \frac{1}{4} \cdot \frac{y^2 \cdot V_Y}{d_Y \cdot V_X}$$ sonuç olarak bulunur. Bu denkleme bakılarak sapma miktarının V_Y, V_X ve d_Y'ye bağlı olduğu görülür.

Cevap: C

6. Aynı ortamda bulunan ve geometrik özellikleri aynı olan özdeş X ve Y sığaçlarından X, V potansiyel farkı altında yüklenip pile bağlı şekilde tutulmakta iken, Y sığacı V potansiyel farkına sahip başka bir pile bağlanıp yüklendikten sonra üreteçten ayrılıp Şekil II'deki gibi tutuluyor.



Şekil I



Şekil II

X ve Y kondansatörlerinin bulunduğu ortamın dielektrik sabiti ε iken levhalar arasına dielektrik sabiti 2ε olan bir madde konulduktan sonra,

I. X sığacının yük miktarı 2 katına çıkarken, Y'ninki değişmez.

II. X sığacının depoladığı elektriksel enerji 2 katına çıkarken, Y'ninki yarıya iner.

III. X sığacının levhaları arasındaki elektrik alan değişmezken, Y'ninki 2 katına çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I) İki sığaç özdeş yani sığaları C aynı. Aynı potansiyel fark V altında yüklendiklerine göre depoladıkları yükler q eşit olur. ($q = C \cdot V$)

İki sığaçtan X pile bağlı tutulduğu için yapılan değişiklik ne olursa olsun pilin V'si sabit olduğundan X sığacının da levhaları arasındaki V potansiyel farkı değişmez. Y ise yüklenip koparıldığı için Y'nin uçları arasındaki V değişebilirken depoladığı yükün gidebileceği bir yer olmadığından dolayı q yükü sabit kalır. Sığa levhalar arasındaki ortamın dielektrik katsayısı ε ile doğru orantılıdır. İki sığacın da levhaları arasındaki ortamın dielektrik katsayısı 2 katına çıkarıldığı için sığaları da iki katına çıkar.

X için $q = C \cdot V$ denklemi yazılırsa, V sabit C iki katına çıkarsa q yükü de iki katına çıkar.

Y için $q = C \cdot V$ denklemi yazılırsa, q sabit C iki katına çıkarsa V yarıya düşer. (I. yargı doğrudur.)

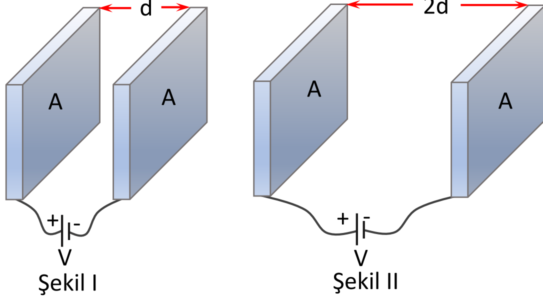
II) Depolanan elektriksel potansiyel enerji $E_P = \frac{q \cdot V}{2}$ ile bulunur. X için q artıyor fakat V sabit olduğunda E_P artar.

Y için q sabit fakat V yarıya düştüğünden E_P azalır. (II. yargı doğrudur.)

III) Elektrik alan $E = \frac{V}{d}$ ile bulunur. d levhalar arasındaki mesafe sabit kaldığı için V'nin değişimine bakmak yeterlidir. X için V değişmediğinden E elektrik alanı da değişmez. Y için V azaldığı için E elektrik alanı azalır. (III. yargı doğrudur.)

Cevap: E

7. Şekil I'de levhalarının yüzey alanı A, paralel levhaları arasındaki uzaklığı d olan sığacın sığası C ve levhalar arasındaki elektrik alan şiddeti E'dir. Sığaç V potansiyel farkı altında yüklendikten sonra üretece bağlı olarak Şekil II'deki gibi levhalar birbirinden uzaklaştırılıyor.



Buna göre sığacın Şekil I'deki durumdan Şekil II'deki duruma getirilmesi sırasında,

I. Sığasındaki değişim $\frac{C}{2}$'dir.

II. Üreteçten geçen yük miktarı $\Delta q = \varepsilon_o \cdot A \cdot E$'dir.

III. Yapılan mekanik işin büyüklüğü $W = \frac{1}{4} \cdot \varepsilon_o \cdot A \cdot V \cdot E$'dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Havanın dielektrik katsayısı ε_o'dır.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

$C_I = \varepsilon_o \cdot \frac{A}{d} = C$ (İlk durumda); $C_{II} = \varepsilon_o \cdot \frac{A}{2d} = \frac{C}{2}$ (İkinci durumda)

I. Sığadaki değişim $\Delta C = C_I - C_{II} = C - \frac{C}{2} = \frac{C}{2}$'dir. (I. yargı doğru)

II. Üreteçten geçen yük miktarı,

$\Delta q = \Delta C \cdot V$'dir.

$\Delta q = \frac{C}{2} \cdot V = \varepsilon_o \cdot \frac{A}{2d} \cdot V$ Sığacın levhaları arasındaki elektrik alan $E = \frac{V}{d}$ ifadesi denklemde yerine yazılırsa

$\Delta q = \varepsilon_o \cdot \frac{A}{2} \cdot E = \frac{1}{2} \cdot \varepsilon_o \cdot A \cdot E$ (II. yargı yanlış)

III. Sığaçta depolanan enerji: $E_I = \frac{C \cdot V^2}{2}$ (İlk durumda)

$E_{II} = \frac{C/2 \cdot V^2}{2} = \frac{C \cdot V^2}{4}$ (Son durumda)

Bu durumda yapılan mekanik iş $W = E_{II} - E_I$'dir.

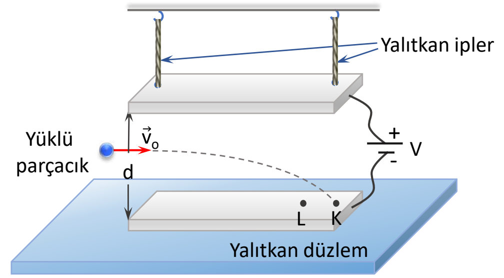
$W = \frac{C \cdot V^2}{4} - \frac{C \cdot V^2}{2} = -\frac{C \cdot V^2}{4}$

$W = -\frac{1}{4} \cdot \varepsilon_o \cdot \frac{A}{d} \cdot V^2 = -\frac{1}{4} \cdot \varepsilon_o \cdot A \cdot \frac{V}{d} \cdot V$

$|W| = \frac{1}{4} \cdot \varepsilon_o \cdot A \cdot V \cdot E$ olur. (III. yargı doğrudur.)

Cevap: C

8. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda yalıtkan düzlem üzerine şekildeki gibi düşey konumlanmış üretece bağlı paralel levhalar arasına $\vec{v}_o$ ilk hızıyla atılan yüklü m kütleli parçacık K noktasına düşmektedir.



Yüklü parçacığın L noktasına düşmesi için,

I. Parçacığın kütlesi (m),

II. Potansiyel fark (V),

III. Parçacığın yükü (q)

niceliklerinden hangisi tek başına artırılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ya da III D) II ya da III E) I ya da II ya da III

Çözüm:

Levhalar arasına yatay v_o hızı ile atılan m kütleli parçacık levhalar arasına atıldığında elektriksel kuvvetin ve ağırlığın etkisinde kalır.

Yük işareti verilmediği için yük pozitif veya negatif olabilir.

- Yük pozitif ise

$F_e = q \cdot \frac{V}{d}$

$G = m.g$

Ağırlık ve elektriksel kuvvet aynı yönlü olur.

Parçacığa etki eden net kuvvet:

$\vec{F}_{Net} = \vec{F}_e + \vec{G}$

$F_{Net} = q \cdot \frac{V}{d} + m \cdot g$ olur.

- Yük negatif ise;

$F_e = q \cdot \frac{V}{d}$

$G = m.g$

Ağırlık ve elektriksel kuvvet zıt yönlü olur. Bileşke m.g yönünde olmalı ki parçacık şekildeki yörüngeyi izlesin.

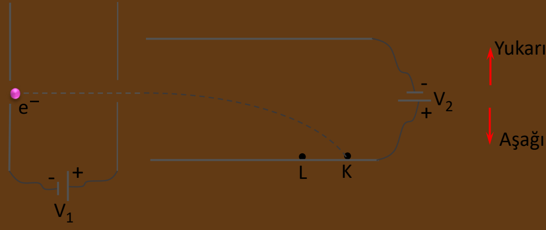
Parçacığa etki eden net kuvvet:

$F_{Net} = m \cdot g - q \cdot \frac{V}{d}$ olur.

Dolayısıyla her üç durumda da parçacık L'ye düşebilir.

Cevap: E

9. Bir elektron hızlandırıcı ve saptırıcı levha sisteminde şekilde belirtilen yörüngeyi izleyerek K noktasına çarpmaktadır.



Elektronun L noktasına çarpması için,

I. V_1 potansiyel farkını azaltmak,

II. Saptırıcı levhayı bir miktar yukarı taşımak,

III. V_2 potansiyel farkını artırmak

işlemlerinden hangilerinin tek başına yapılması yeterlidir? (Yer çekimi ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ya da II D) II ya da III E) I ya da II ya da III

Çözüm:

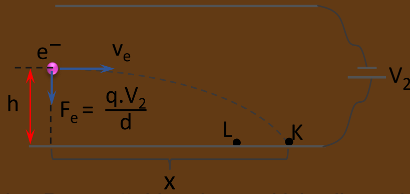
Hızlandırıcı levha elektrona bir hız kazandırarak saptırıcı levhaya gelir. Saptırıcı levhaya gelen elektron elektriksel kuvvet etkisiyle şekildeki yörüngeyi izler.

Hızlandırıcı levhada elektronun kazandığı hız:

$$q.V_1 = \frac{1}{2} m.v_e^2$$

$$v_e^2 = \frac{2q.V_1}{m} \Rightarrow v_e = \sqrt{\frac{2q.V_1}{m}} \text{ olur.}$$

Elektron bu hızla saptırıcı levhaya gelir. Saptırıcı levhada elektriksel kuvvet etkisi ile yatay atış hareketi yapar.



$x = v_e \cdot t$ olur. Parçacığı L'ye düşmesi için x'in azalması gerekir. x'in azalması için t azalmalıdır. t ise h yüksekliğine bağlı olarak değişir.

$$h = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

t'nin azalması için; a artmalı veya h azalmalıdır.

Parçacığa etki eden net kuvvet elektriksel kuvvettir. Dinamiğin 2. Prensibi'ne göre,

$$F_{Net} = F_e = \frac{q \cdot V_2}{d} = m \cdot a$$

$$a = \frac{q \cdot V_2}{d \cdot m} \text{ olarak bulunur.}$$

a'nın artması için q veya V_2 artmalı ya da d veya m azalmalıdır.

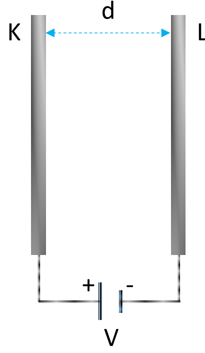
I. V_1 azalırsa v_e azalır. (Doğru)

II. Saptırıcı levhayı birlikte yukarı taşımak h değerini azaltır. Bu durumda t azalır. (Doğru)

III. V_2 artarsa a artar. Bu durumda t azalır. (Doğru)

Cevap: E

1. Aralarında d uzaklığı bulunan özdeş K ve L paralel levhaları bir üretece şekildeki gibi bağlanmıştır. Bu durumda K levhasının yükü Q, levhalar arasında oluşan elektrik alan $\vec{E}$'dir.



Buna göre,

I. L levhası -Q yüklüdür.

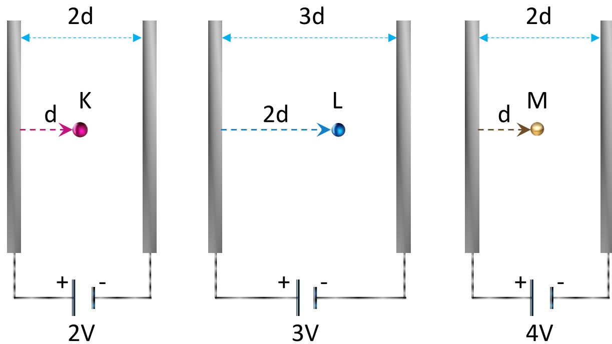
II. Levhalar yüklendikten sonra üreteçten ayrılırsa, levhalar arası elektrik alan $\vec{E}$ değişmez.

III. Levhalar yüklendikten sonra üreteçten ayrılıp,levhalar arası uzaklık artarsa, levhalar arası potansiyel fark azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I,II ve III

2. Özdeş paralel levhalarla kurulmuş Şekil I, Şekil II ve Şekil III'teki düzeneklerde üreteçlerin gerilimleri sırasıyla 2V, 3V, 4V'dir. Levhalar arası uzaklıklar sırasıyla 2d, 3d, 2d'dir. K, L, M noktalarının + yüklü levhalara uzaklıkları sırasıyla d, 2d ve d'dir.



Levhalar arasındaki K, L, M noktalarında oluşan elektrik alan şiddetleri arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $E_K = E_L = E_M$

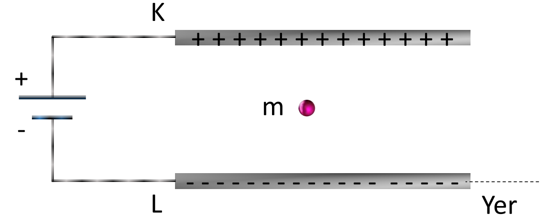
B) $E_K = E_L > E_M$

C) $E_M > E_K = E_L$

D) $E_M > E_L > E_K$

E) $E_K = E_M > E_L$

3. Sürtünmelerin ihmal edildiği ve yerçekimi ivmesinin g olduğu ortamda q yüklü ve m kütleli cisim düşey kesiti şekildeki gibi olan özdeş K ve L paralel levhaları arasında dengededir.



Buna göre,

I. Elektrik alanın yönü K levhasından L levhasına doğrudur.

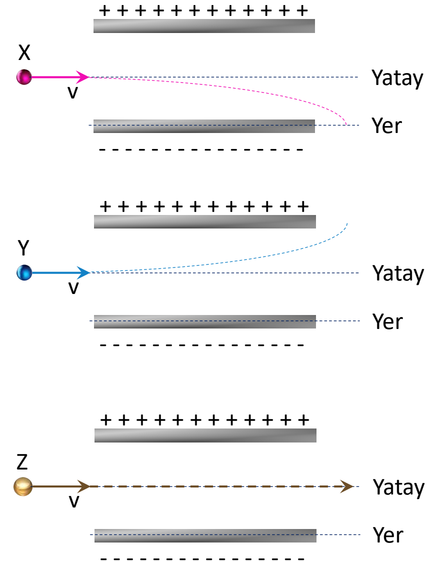
II. Elektrik alanın büyüklüğü $\frac{q}{m \cdot g}$ kadardır.

III. Cisim pozitif yüklüdür.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

4. Yatay düzlemdeki özdeş, paralel ve yüklü levhalar arasına sırasıyla X, Y, Z cisimleri şekildeki gibi yatay v hızıyla gönderiliyor. X, Y, Z cisimlerinin hareket yörüngeleri şekillerde verilmiştir.



Buna göre,

I. X cisminin yük işareti pozitif, Y'nin negatif, Z'nin ise nötrdür.

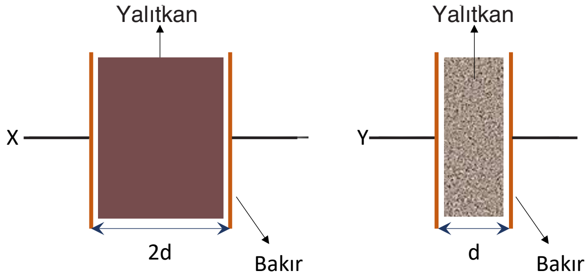
II. X, Y, Z, cisimlerine eşit büyüklükte elektriksel kuvvet etki etmiştir.

III. X ve Y cisimleri birbirlerine dokundurulup ayrıldıktan sonra aynı konumlardan v hızları ile atılırsa, Z cisminin izlediğine benzer bir yörünge izleyebilir.

yargılarından hangileri doğru olabilir? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

5. Bir öğrenci sığaçların iki iletken paralel levhadan ve levhalar arasına konulmuş yalıtkan malzemeden oluştuğunu öğreniyor. Bakır özdeş levhalar ve yalıtkan olduğu bilinen malzemelerle aşağıdaki X ve Y sığaçlarını kuruyor. X ve Y'nin arasına konulan yalıtkan malzemelerin dielektrik sabitleri sırasıyla $\varepsilon_X = 2\varepsilon$, $\varepsilon_Y = 3\varepsilon$ kadardır. Levhaları arasındaki uzaklıklar sırasıyla 2d ve d kadardır.



Buna göre X ve Y sığaçlarının sığaları oranı $\frac{C_X}{C_Y}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

6. Gerilimi V olan üretece bağlı sığacın levhaları arası uzaklık d, depoladığı yük miktarı q'dur.

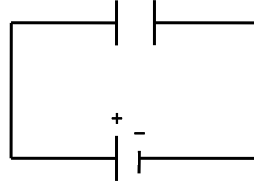
Sığacın levhaları arasına dielektrik katsayısı daha büyük bir yalıtkan konulursa,

I. Sığacın depoladığı yük miktarı q'dan büyük olur.
II. Sığaçta depolanan enerji artar.
III. Sığacın levhaları arasındaki potansiyel fark değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

7. Levhalar arasındaki uzaklık d olan bir sığaç , iç direnci önemsiz üretece Şekil I'deki gibi bağlanıp yüklenmesi sağlanıyor. Yükleme işlemi bittikten sonra yalıtkan bir malzeme ile tutulup, Şekil II'deki gibi üreteç ile bağlantısı kesiliyor.



Şekil I



Şekil II

Buna göre sığaçla ilgili,

I. Üretece bağlı olduğu sürece, sığacın potansiyeli üretecin potansiyeline eşit olur.
II. Üreteçten ayrıldıktan sonra yük miktarı azalır.
III. Üreteçten ayrıldıktan sonra levhalar arası uzaklık d artırılırsa, sığacın potansiyeli artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

8. Sığaçlar elektrik enerjisini depolama özelliğinden dolayı bir çok elektrikli alette kullanılır. Ayrıca doğru akım kaynaklarına bağlandığında sığaçların, şarj olabilme özelliği çok hızlıdır.

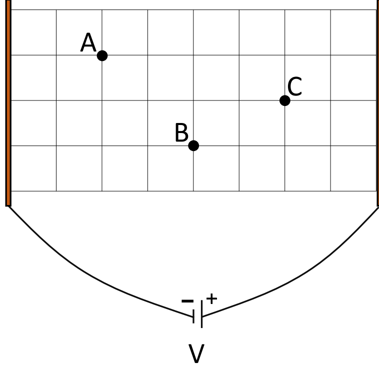
Buna göre sığaçlar için,

I. Elektronik aletler prizden çekildiğinde güç kaynağını ve veri kayıplarını önler.
II. Elektroşok cihazlarında kullanılır.
III. Fotoğraf makinelerinin flaşları için kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

1. Eşit karelere bölünmüş sürtünmesiz yatay düzlemde V potansiyel farklı üretece bağlanmış paralel levhalar arasındaki A, B ve C noktaları şekilde verilmiştir.



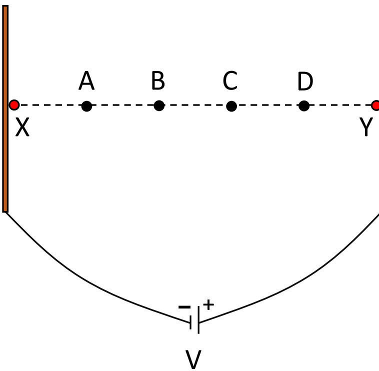
Buna göre,

I. A, B ve C noktalarının elektriksel potansiyelleri arasında $V_A = V_B = V_C$ ilişkisi vardır.
II. A, B ve C noktalarındaki elektriksel alanların büyüklükleri arasında $E_A > E_B > E_C$ ilişkisi vardır.
III. q yüklü cismi A noktasından B noktasına götürmek için yapılan iş, B noktasından C noktasına götürmek için yapılan işe eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. Sürtünmesiz yatay düzlemde sabit tutulan eşit kütleli, -q ve +4q yüklerine sahip X ve Y cisimleri şekilde verilmiştir.



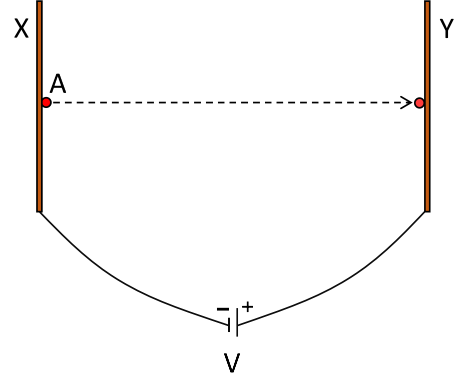
Buna göre X ve Y cisimleri V potansiyel farkı ile yüklenmiş levhalar arasında serbest bırakılırsa,

I. Cisimler A noktasında çarpışırlar.
II. Cisimlere etki eden kuvvetlerin büyüklüğü cisimler çarpışana kadar değişmez.
III. Esnek ve merkezi çarpışan cisimler, çarpışmadan önceki hızları ile geri dönerler.

yargılarından hangileri doğrudur? (Cisimler arasındaki elektriksel etkileşim ihmal edilecektir. Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

3. Sürtünmesi ihmal edilen yatay düzlemde V potansiyel fark altında yüklenmiş X ve Y paralel levhaları arasında şekildeki konumundan serbest bırakılan A cismi t sürede Y levhasına v sürati ile çarpıyor.



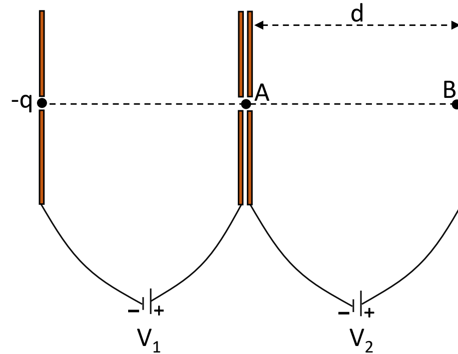
X ve Y levhaları arasındaki uzaklık azaltılarak A cismi aynı konumdan serbest bırakılırsa,

I. Cismin Y levhasına çarpma sürati azalır.
II. Cisim üzerine etki eden elektriksel kuvvet değişmez.
III. Cisim üzerinde elektriksel kuvvetlerin harcadığı güç artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Sürtünmesiz yatay düzlemde serbest bırakılan m kütleli, -q yüklü cisim A noktasından v_A sürati ile geçip B noktasına v_B sürati ile çarpıyor.



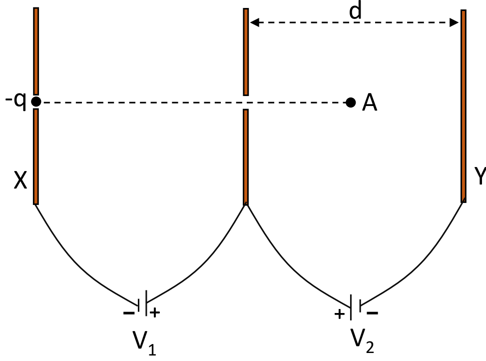
Buna göre $\frac{v_A}{v_B}$ oranının büyüklüğü cismin,

I. Yükünün büyüklüğü
II. Kütlesi
III. Levhalar arası uzaklık

niceliklerinden hangilerinin değişiminden etkilenmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Sürtünmesiz yatay düzlemde serbest bırakılan m kütleli, -q yüklü cisim A noktasından geri dönüyor.



Buna göre cismin Y levhasına ulaşması için;

I. Üretecin potansiyel farkı V_2,

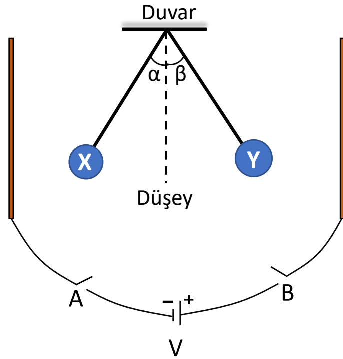
II. Yükünün büyüklüğü q,

III. Levhalar arası uzaklık d

niceliklerinden hangileri tek başına azaltılabilir?

A) Yalnız I　B) Yalnız II　C) I ya da III　D) II ya da III　E) I ya da II ya da III

6. Düşey kesiti şekilde verilen nötr, iletken paralel levhalar arasında eşit kütleli X ve Y cisimlerinin bağlı olduğu esnemeyen, eşit uzunlukta yalıtkan ipler sırası ile düşeyle α ve β açıları yapmaktadır.



Buna göre,

I. α = β dir.

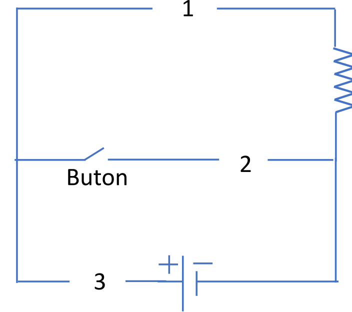
II. A ve B anahtarları aynı anda kapatılınca cisimler aynı yönde hareket eder.

III. A ve B anahtarları kapalı iken iplerin düşeyle yaptığı açılar α' ve β' birbirlerine eşit olamaz.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur? (Cisimler birbirlerine ve levhalara dokunmuyorlar.)

A) Yalnız I　B) Yalnız III　C) I ve II　D) II ve III　E) I, II ve III

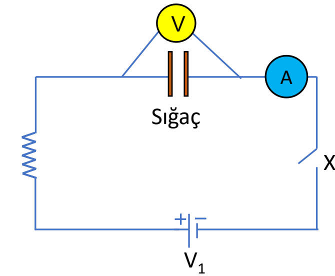
7. Bir öğrenci fizik proje ödevlerinde fotoğraf makinesi için flaş devresi tasarlamak istemektedir. Bunun için iç direnci önemsiz üreteç, sığaç, direnç, anahtar ve ışık yayması için led kullanacaktır. Anahtara basınca sığaç dolacak ve anahtarı kapatacaktır. Sonra yaylı butona basıp flaşın ışık vermesini sağlayacaktır.



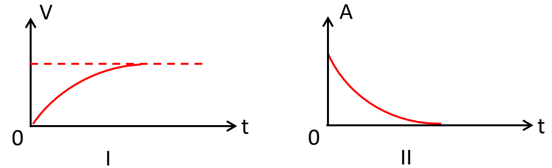
Sadece butona basınca ışık yayılmasını isteyen öğrenci şekildeki elektrik devresindeki numaralandırılmış boşluklara hangi devre elemanlarını yerleştirmelidir?

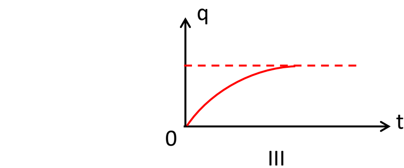
	1	2	3
A)	Sığaç	Anahtar	Led
B)	Sığaç	Led	Anahtar
C)	Anahtar	Led	Sığaç
D)	Anahtar	Sığaç	Led
E)	Led	Sığaç	Anahtar

8. İç direnci önemsiz üreteç ve sığaç ile oluşturulmuş şekildeki elektrik devresinde X anahtarı açık konumdadır.



X anahtarı kapatılırsa, sığacın uçlarına bağlı voltmetrede okunan değer V, ampermetrede okunan değer A ve sığaçta depolanan yük q'nun zamana göre değişimini gösteren;

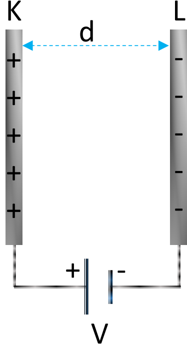




grafiklerden hangileri doğru çizilmiş olabilir?

A) Yalnız I　B) Yalnız III　C) I ve II　D) II ve III　E) I, II ve III

1. Plakalarının yüzey alanları (A), aralarındaki mesafeye oranla (d) yeterince büyük olan K, L iletken levhaları birbirlerine paralel şekilde yerleştirilip V potansiyel farkı altında yükleniyorlar.



Plakalar arasında oluşan elektrik alanla ilgili olarak,

I. V artarsa artar.

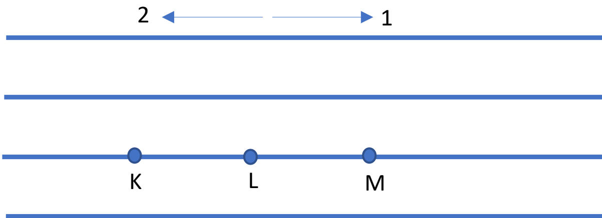
II. Aradaki yalıtkan ortamın değişmesinden etkilenmez.

III. d azalırsa artar.

verilenlerden hangisi veya hangileri tek başına düşünüldüğünde doğrudur?

A) Yalnız I B) I yada II C) I yada III
D) II yada III E) I, II yada III

2. Düzgün bir elektrik alanda, aynı doğrultu üzerinde olan K, L, M noktaları şekilde gösterilmiştir. Bu noktalarda elektrik alan şiddetleri E_K, E_L, E_M elektriksel potansiyeller ise V_K, V_L, V_M'dir.



Bu noktalara ait elektriksel potansiyeller arasında $V_K > V_L > V_M$ ilişkisi olduğuna göre,

I. $E_K = E_L = E_M$

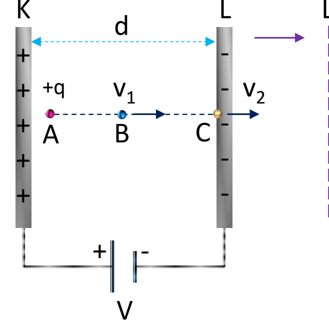
II. Elektrik alan 1 yönündedir.

III. M noktasına bırakılan -q yüklü cismin zamanla elektriksel potansiyel enerjisi artar.

yargılardan hangileri doğrudur? (Sürtünmeler ve yer çekimi önemsenmiyor.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Birbirine paralel yerleştirilen K, L iletken plakaları bir üreteç yardımı ile elektrikle yüklü hale getirildiğinde plakaların arasında düzgün bir elektriksel alan oluşuyor. A noktasından serbest bırakılan +q yüklü cisim B noktasına t sürede gelip v_1 hızıyla geçerek L plakası üzerindeki C noktasına v_2 hızıyla çarpmaktadır.

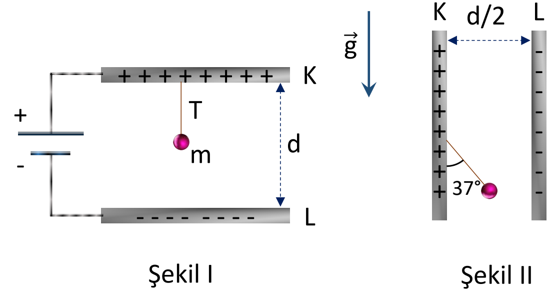


Başka herhangi bir değişiklik yapılmadan L plakası ok yönünde bir miktar kaydırılarak başta verilen ölçümler yeniden yapılıp ilk durumla kıyaslanıyor.

Buna göre elde edilen sonuçların doğru kıyaslaması hangi seçenekte verilmiştir? (Tüm sürtünmeler ve yer çekimi etkileri ihmal edilecektir.)

	t	V_1	V_2
A)	Artar	Azalır	Artar
B)	Değişmez	Değişmez	Artar
C)	Artar	Azalır	Değişmez
D)	Azalır	Artar	Değişmez
E)	Azalır	Azalır	Artar

4. K ve L paralel levhaları aralarında d kadar mesafe varken K plakasına çok ince yalıtkan iple m kütleli bir cisim asılarak plakalar bir üretece bağlanıp elektrikle yüklü hale getiriliyor. Yerçekimi ivmesinin $\vec{g}$ olduğu ortamda ipte T gerilme kuvveti oluşuyor. Plakalar üreteçten ayrılarak Şekil I deki durumdan yüklerini kaybetmeden ve aralarındaki mesafe $\frac{d}{2}$ yapılarak Şekil II'deki duruma getiriliyor.



Şekil I Şekil II

Her iki durumda da m kütleli cisim dengede olduğuna göre T gerilme kuvveti kaç m · g'dir? (sin 37° = 0,6; cos 37° = 0,8)

A) $\frac{1}{4}$ B) 1 C) $\frac{7}{4}$ D) $\frac{7}{3}$ E) $\frac{5}{2}$

5. Düzlem plakalı bir sığacın depoladığı enerji;

I. Üretece bağlı iken plakalar arasına dielektrik katsayısı havanınkinden büyük olan bir madde yerleştirmek,

II. Yüklü halde üreteçten ayrı iken plakalar arası mesafeyi büyütmek,

III. Üretece bağlı iken plakalar arası mesafeyi azaltmak

işlemlerinden hangilerinin yapılması ile artar?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

6. Plakaları arasında hava bulunan bir düzlem plakalı sığacın sığası C kadardır. Sığaç V voltaja sahip üretece bağlandığında Q kadar yük ve plakalar arasında oluşan E büyüklüğünde elektriksel alanda U kadar enerji depolamaktadır.

Plakalar üreteçten ayrılıp başka bir değişiklik yapılmadan plakalar arasına havaya göre daha iyi bir yalıtkan konulursa,

I. Q değişmez.

II. V değişmez.

III. E azalır.

IV. C artar.

V. U değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I, II ve IV

B) I, III, IV

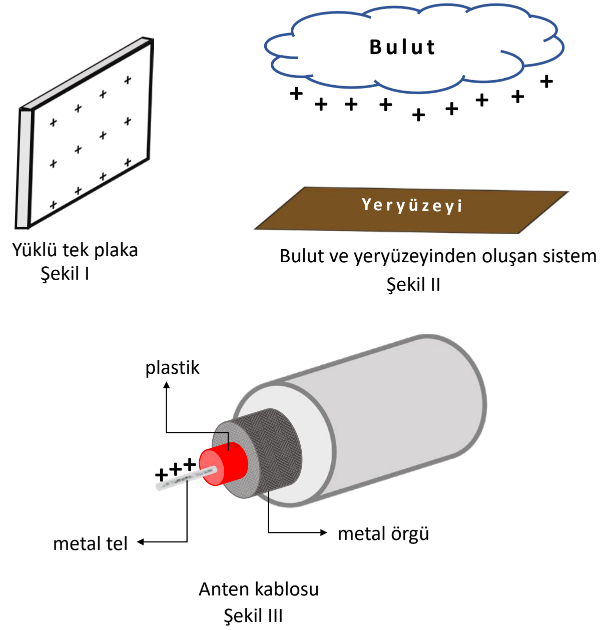
C) I, II, IV, V

D) II, III, V

E) I, II, III, IV

7. Boşluk ya da yalıtkan malzeme ile birbirinden ayrılmış yüklü iki iletkenden oluşan sisteme kondansatör denir. Genel tanım böyle olmasına rağmen üzerinde yük depolayabilen ve bunu tek bir seferde veya kısa sürede boşaltabilen yapılara da denir.

Buna göre,



Yüklü tek plaka
Şekil I

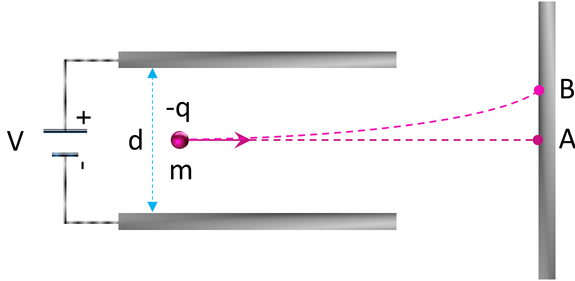
Bulut ve yeryüzeyinden oluşan sistem
Şekil II

Anten kablosu
Şekil III

Yukarıda verilenlerden hangileri kondansatör olarak tanımlanabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1. Yer çekimi ivmesinin sabit olduğu ortamda aralarında d kadar mesafe olan düşey düzlemdeki paralel plakalar V potansiyel farkı altında yükleniyor. Daha sonra plakalar arasında m kütleli, -q yüklü parçacık A noktası hedeflenerek atıldığında şekilde gösterildiği gibi saparak B noktasına çarpıyor.



Buna göre yükün A noktasına çarpması için,

I. V

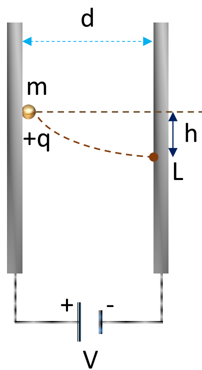
II. d

III. m

niceliklerinden hangileri tek başına artırılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da II E) II ya da III

2. Yer çekimi ivmesinin sabit ve sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda paralel levhalar düşey düzlemde aralarında d kadar mesafe olacak şekilde yerleştirilmiş, V potansiyel farkına sahip üretece şekildeki gibi bağlanmıştır. Ağırlığı G ve kütlesi m olan +q yüküne sahip parçacık levhalar arasında K noktasından serbest bırakıldığında şekildeki yolu izleyerek L noktasına çarpmaktadır.



Buna göre h yüksekliğini hesaplamak için,

I. G

II. d

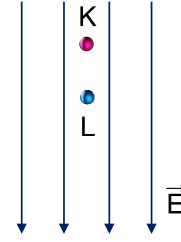
III. q

IV. V

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi yeterlidir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

3. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde, düzgün elektrik alan içerisine şekildeki gibi yerleştirilmiş elektriksel olarak yüklü K ve L cisimleri serbest bırakıldıklarında konumları değişmiyor.



Buna göre,

I. K'nin yük işareti (-)'dir.

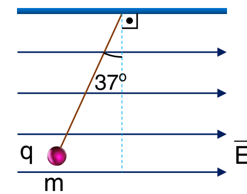
II. L'nin yük işareti (+)'dır.

III. L'nin yük miktarı K'nin yük miktarından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

4. m kütleli, q yüklü bir cisim düşey düzlemde $\vec{E}$ elektrik alanı içerisine yerleştirildiğinde şekildeki gibi dengede kaldığı gözlemleniyor.



Buna göre elektriksel alanın büyüklüğü ve yükün cinsi için verilenlerden hangisi doğrudur? (sin 37° = 0,6; cos 37° = 0,8; g: yer çekimi ivmesi)

A) $\dfrac{4 \cdot m \cdot g}{3 \cdot q}$; (-) yüklü

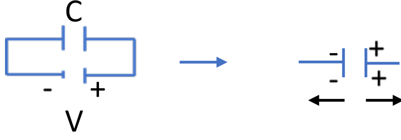
B) $\dfrac{3 \cdot m \cdot g \cdot q}{4}$; (+) yüklü

C) $\dfrac{3 \cdot m \cdot g}{4 \cdot q}$; (-) yüklü

D) $\dfrac{4 \cdot m \cdot g \cdot q}{3}$; (-) yüklü

E) $\dfrac{4 \cdot m \cdot g \cdot q}{3}$; (+) yüklü

5. Gerilimi V olan üretece, yüksüz C sığacı Şekil I'deki gibi bağlanmıştır. Sığaç yüklendikten sonra üreteçten ayrılıp Şekil II'deki gibi levhalar birbirinden uzaklaştırılmıştır.



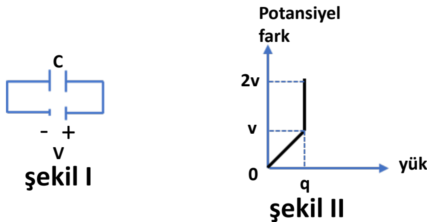
Buna göre, levhaları uzaklaştırılan sığaç için;

I. Plakalar arası potansiyel farkı artar.
II. Yük miktarı artar.
III. Sığası artar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Öğrencilerine Şekil I'deki sığacı V potansiyel farkı altında yükledikten sonra üreteçten ayırdığını söyleyen bir öğretmen daha sonra plakalar arasındaki potansiyel farkın 2V değerine ulaşıncaya kadar yük değişim grafiğini Şekil II'deki gibi çizmiştir.



Buna göre,

I. 0-V aralığında sığacın sığa değeri sabittir.
II. V-2V aralığında yük artmaktadır.
III. V-2V aralığında sığacın levhaları arası uzaklık artmıştır.
IV. V-2V aralığında sığacın enerjisi artmıştır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve III D) I, III ve IV E) II, III ve IV

7. Levhaları arası uzaklığı d, levhalar arası dielektrik katsayısı ε olan bir kondansatör üretece bağlanıp yüklendikten sonra üreteçten ayrılmaktadır. Kondansatörün yükü q, levhalar arası elektrik alanı E, levhalar arası potansiyel farkı V olmaktadır.

Buna göre levhalar arası uzaklık 3d yapılıp, levhalar arasına dielektrik katsayısı 4ε olan yalıtkan bir madde konduğunda kondansatörün q, E, C, V niceliklerindeki değişiklikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	q	E	C	V
A)	Değişmez	Azalır	Artar	Azalır
B)	Artar	Artar	Azalır	Değişmez
C)	Değişmez	Azalır	Değişmez	Artar
D)	Artar	Azalır	Değişmez	Azalır
E)	Azalır	Artar	Artar	Azalır

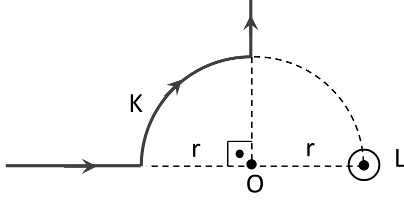
8. Bir öğrenci üretece bağlı sığacın levhaları arası uzaklık arttırıldığında; sığacın enerjisi, yük miktarı ve elektrik alan şiddeti ile ilgili durumları tabloda belirtmiştir.

	Artar	Azalır	Değişmez
Sığacın enerjisi	✓		
Yük miktarı			✓
Elektrik alan şiddeti		✓	

Buna göre öğrencinin işaretlediği hangi durumlar doğrudur?

A) Sığacın enerjisi ve yük miktarı
B) Yük miktarı ve elektrik alan
C) Sığacın enerjisi ve elektrik alan
D) Elektrik alan şiddeti
E) Yük miktarı

1. Sayfa düzlemindeki çembersel K iletken teli ve sayfa düzlemine dik olan doğrusal L iletken teli şekilde verilen konumdadırlar. K telinden 4i, L telinden i şiddetlerinde akımlar, belirtilen yönlerde geçmektedir.



L telinin O noktasında oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü B olduğuna göre, O noktasındaki bileşke manyetik alanın büyüklüğü kaç B'dir? (⊙ ; sayfa düzleminden dışa doğru, ⊗; sayfa düzleminden içe doğru; $\pi = 3$)

A) $B\sqrt{10}$ B) $B\sqrt{6}$ C) $B\sqrt{3}$ D) $B\sqrt{2}$ E) 3B

Çözüm:

$B_L = K \cdot \frac{2 \cdot i}{r} = B \downarrow$ $B_K = K \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot 4 \cdot i}{4 \cdot r} = 3 \cdot B \otimes$

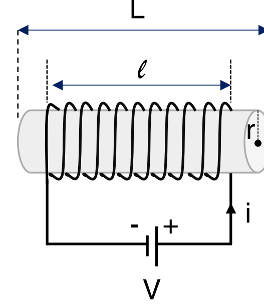
O ⊗ 3B
B↓

Birbirlerine diktir. Pisagor teoremi uygulanırsa;

$B^2_{bileşke} = B^2 + 9B^2 \quad \Rightarrow \quad B_{bileşke} = B\sqrt{10}$

Cevap: A

2. Yarıçapı r, uzunluğu L olan silindir biçimindeki yalıtkan cismin üzerine iletken tel kullanılarak sarım sayısı N, sarım uzunluğu ℓ olan bobin sarılıyor. Potansiyel farkı V olan üretece bağlanan bobinden i akımı geçiyor.



Bir öğrencinin bobinde gerçekleşen durumlarla ilgili yaptığı yorum aşağıda verilmiştir.

"Bobin merkez eksenindeki manyetik alanın büyüklüğünü arttırmak için ayrı ayrı V ve ℓ artırılabilir, N azaltılabilir. Manyetik alanın yönünü değiştirmek için ise üreteci ters bağlamak veya iletken telin sarım yönünü değiştirmek yeterlidir."

Buna göre öğrencinin yaptığı yorumda hangi değişiklikler yapılırsa yorumu doğru olur?

A) V azaltılabilir, ℓ arttırılabilir.

B) ℓ azaltılabilir, N arttırılabilir.

C) V azaltılabilir, ℓ değiştirilmez.

D) ℓ azaltılabilir, N değiştirilmez.

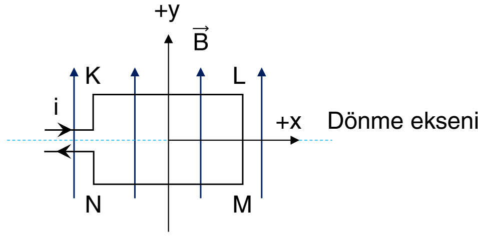
E) V azaltılabilir, ℓ ve N değiştirilmez.

Çözüm:

$B = K \cdot \frac{4 \cdot \pi \cdot i \cdot N}{\ell}$ olduğuna göre ℓ azaltılabilir, N arttırılabilir.

Cevap: B

3. Üzerinden i şiddetinde elektrik akımı geçirilen iletken tel çerçeve +y yönünde düzgün manyetik alan içerisine yerleştirilmiştir.



Buna göre,

I. $\vec{B}$ manyetik alanının yönünü değiştirmek

II. Akımın yönünü değiştirmek

III. İletken telin cinsini değiştirmek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa çerçevenin dönme yönü değişir?

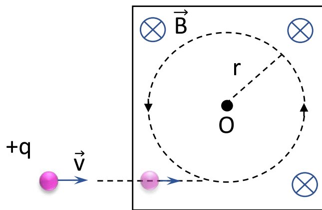
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Sağ el kuralına göre çerçevenin K-L bölümüne etki eden manyetik kuvvet sayfa düzleminden dışa doğru, N-M bölümüne ise içe doğrudur. B manyetik alan yönü ya da akım yönü değişirse kuvvetlerin yönü değişir. Dolayısıyla çerçeve dönme eksenine göre ters yöne döner.

Cevap: B

4. Düzgün manyetik alan içindeki fırlatıcıdan +q yükü, v büyüklüğünde hızla gönderilerek r yarıçaplı bir yörünge çizmesi sağlanıyor.



Buna göre r yarıçap büyüklüğünü değiştirmek için,

I. B manyetik alan yönünü

II. q yük miktarı

III. v hız büyüklüğü

IV. B manyetik alan büyüklüğü

niceliklerinden hangileri tek başına değiştirilmelidir?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm:

Düzgün manyetik alana giren yüklü parçacığa etki eden manyetik kuvvet $F = B \cdot q \cdot v \sin \alpha$ ile ifade edilir. (α, hız vektörü ile manyetik alan vektörü arasındaki açıdır.) Bu kuvvet sebebiyle yük doğrusal yoluna devam edemez. Çembersel yörünge çizer. Bu kuvvetin büyüklüğüne neden olan değişiklikler yarıçap büyüklüğünü değiştirir.

Cevap : D

5. Bir manyetik alan ile birlikte ortamda elektrik alan bulunduğunda yüklü parçacığa etki eden net kuvvet elektriksel ve manyetik kuvvetin bileşkesi alınarak;

$\vec{F} = q \cdot \vec{E} + q \cdot (\vec{v} \times \vec{B})$ bağıntısıyla bulunur. Bağıntıdaki $\vec{F}$, Lorentz kuvveti olarak isimlendirilir.

Bu kuvvet etkisiyle yüklü parçacıkların yörüngelerinin ve hızlarının değiştirilebilmesi birçok teknolojik gelişmeye zemin hazırlamıştır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi bu teknolojik gelişmelere örnek olarak verilemez?

A) İndüksiyon ocakları

B) Büyük parçacık çarpıştırıcısı (LHC)

C) Metal dedektörleri

D) Elektroşok cihazları

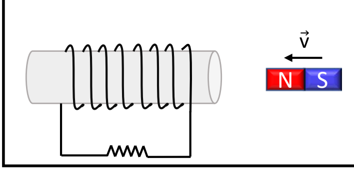
E) Metal parayla çalışan otomatlar

Çözüm:

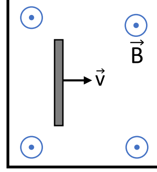
Elektroşok cihazının yapısında sığaç vardır. Sığaç yük depo eder. Lorentz kuvvetlerinden faydalanılarak kullanılan bir teknoloji değildir.

Cevap: D

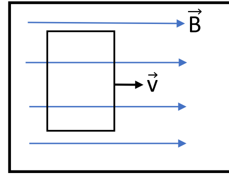
6. Yalıtkan zemin üzerinde Şekil I'de bir bobin ve mıknatıs, Şekil II'de düzgün manyetik alanı içerisinde iletken tel, Şekil III'te düzgün manyetik alan içerisinde iletken tel çerçeve bulunmaktadır. Mıknatıs, iletken tel ve iletken çerçeve sabit v büyüklüğündeki hızlarla şekilde belirtilen yönlerde hareket etmektedir.



Şekil I



Şekil II



Şekil III

Buna göre hangi düzenekte indüksiyon elektromotor kuvveti oluşmaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

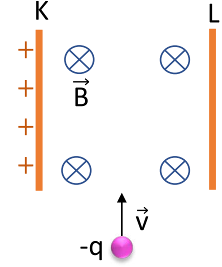
I. Bobinde mıknatısın yaklaşmasıyla manyetik akı değişimi oluşacağından indüksiyon elektromotor kuvveti oluşur.

II. Tel düzgün manyetik alan içerisinde v büyüklüğündeki hızla çekilirken, iletken tel içerisindeki elektronlar sağ el kuralına göre telin üst kısmında birikir. Böylece telin alt kısmı (+), üst kısmı (-) yüklenmiş olur. İndüksiyon elektromotor kuvveti oluşur.

III. Tel çerçeve manyetik alan içinde hareket ederken akı değişimi olmadığından elektormotor kuvveti oluşmaz.

Cevap: C

7. Yükü –q olan parçacık, düşey kesiti şekildeki gibi olan iletken K ve L paralel levhalarının oluşturduğu $\vec{E}$ elektrik alan ile sayfa düzleminden içe doğru $\vec{B}$ manyetik alanına v büyüklüğündeki hızla düşey doğrultuda girerek doğrusal olarak hareket etmektedir.



Buna göre –q yüklü parçacığa etki eden elektriksel kuvvet ($\vec{F}_E$), manyetik kuvvet ($\vec{F}_M$) ve levhalar arasında oluşan elektrik alan ($\vec{E}$) vektörlerinin yönleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A) ← $\vec{F}_E$, → $\vec{F}_M$, ← $\vec{E}$

B) ← $\vec{F}_E$, ← $\vec{F}_M$, → $\vec{E}$

C) ← $\vec{F}_E$, → $\vec{F}_M$, → $\vec{E}$

D) → $\vec{F}_E$, ← $\vec{F}_M$, → $\vec{E}$

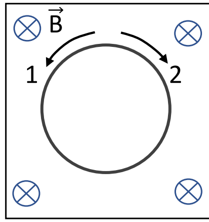
E) → $\vec{F}_E$, ← $\vec{F}_M$, ← $\vec{E}$

Çözüm:

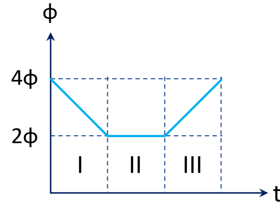
- -q yükünü (+) levha çeker. F_E ←
- Sağ el kuralına göre manyetik kuvvet F_M →
- Paralel levhalarda elektrik alan (+) levhadan (-) levhaya doğrudur. E →

Cevap:C

8. İletken tel halka sayfa düzlemine dik ve içe doğru $\vec{B}$ manyetik alanına Şekil I'deki gibi yerleştirilmiştir. Halka içinden geçen manyetik akının zamanla değişimini veren grafik Şekil II'de verilmiştir.



Şekil I



Şekil II

Buna göre I, II ve III bölgelerinin hangilerinde 2 yönünde indüksiyon akımı oluşur?

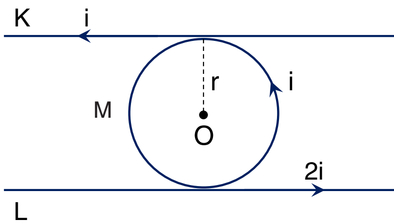
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Manyetik akı değişimi kendisini oluşturan sebeplere karşı yönde manyetik alan oluşturacak şekilde indüksiyon akımı oluşturur. Burada oluşum sebebi manyetik akı değişimidir. Değişim yoksa indüksiyon akımı oluşmaz (II. Bölgede oluşmaz). I. bölgede manyetik akı azalıyor bu azalmaya karşı koyucu 2 yönünde (⊗ alan oluşturacak yönde) indüksiyon akımı oluşturur. III. Bölgede oluşan indüksiyon akımının yönü sağ el kuralına göre 1 yönündedir.

Cevap:A

9. Sonsuz uzunluktaki K ve L düz iletken telleri ile O merkezli çembersel M teli sayfa düzlemine şekildeki gibi yerleştiriliyor. K, L ve M tellerinden geçen akımlar sırasıyla i, 2i ve i kadardır.



K telinden geçen akımın O noktasında oluşturduğu manyetik alan büyüklüğü B olduğuna göre, O noktasındaki bileşke manyetik alan büyüklüğü kaç B'dir? (π = 3 alınız.)

A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

Çözüm:

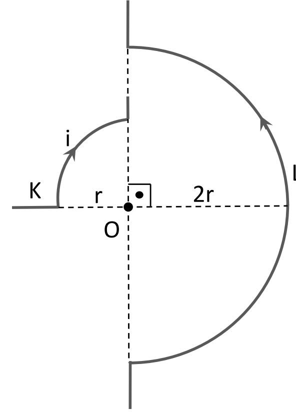
Sağ el kuralına göre O noktasında tellerin hepsi sayfa düzlemine dik ve dışa doğru manyetik alan oluşturur.

$B_K = k \cdot \frac{2 \cdot i}{r} = B \quad B_L = k \cdot \frac{2 \cdot 2i}{r} = 2B \quad B_M = k \cdot \frac{2 \cdot 3i}{r} = 3B$

Buna göre bileşke manyetik alanın büyüklüğü 6B olur.

Cevap: D

10. Merkezleri çakışık çembersel K ve L iletken tellerin merkezi O noktasıdır. O noktasındaki bileşke manyetik alan sıfırdır.



K telinden geçen akım ok yönünde i kadar olduğuna göre, L telinden geçen akım kaç i'dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

Çözüm:

B_K ve B_L manyetik alanlar eşit ve zıt yönlü olursa, bileşke manyetik alan sıfır olur.

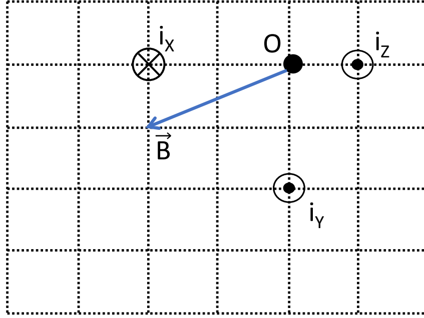
$B_K = k \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot i}{4r}$ yönü içe doğru. ⊗

$B_L = k \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot i_L}{2 \cdot 2 \cdot r}$ yönü dışarı doğru. ⊙

birbirine eşitlenirse; $i_L = i$ bulunur.

Cevap: C

11. Sayfa düzlemine dik, sonsuz uzunluktaki X, Y ve Z düz iletken tellerinden geçen akımların O noktasında oluşturdukları bileşke manyetik alan vektörü $\vec{B}$ şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. $i_Y > i_X > i_Z$ olabilir.

II. $i_Y > i_X = i_Z$ olabilir.

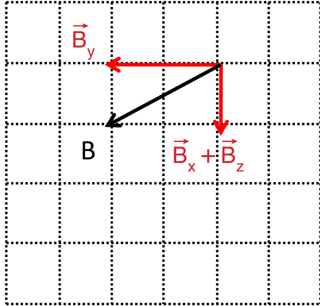
III. X ve Y tellerinin oluşturduğu manyetik alanların doğrultuları birbirine paraleldir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Sağ el kuralına göre, X ve Z tellerindeki akımların O noktasındaki manyetik alan yönleri aynıdır.



Y telinin manyetik alanı, $B_Y = k \cdot \frac{2 \cdot i_Y}{2} = 2$ birim

X ve Z tellerinin manyetik alanların toplamı

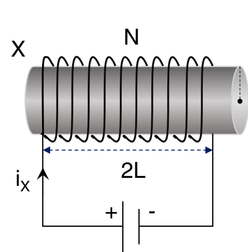
$B_X + B_Z = k \cdot \frac{2 \cdot i_X}{2} + k \cdot \frac{2 \cdot i_Z}{1} = 1$birim

i_Y kesinlikle hem i_X'den hem de i_Z'den büyüktür.

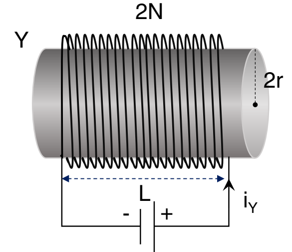
i_X ile i_Z arasında büyüklük ilişkisi kesin değildir.

Cevap: C

12. Şekil I'deki i_X akımı 2L uzunluğunda N sarımdan oluşan bobinde dolaşırken, Şekil II'deki i_Y akımı L uzunluğunda 2N sarımdan oluşan bobinde dolaşmaktadır.



Şekil I



Şekil II

Yarıçapları sırasıyla r ve 2r olan X ve Y akım makaralarının merkezlerinde oluşan manyetik alan büyüklükleri eşit ise, $\frac{i_X}{i_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 2 D) 4 E) 8

Çözüm:

Manyetik alanın büyüklüğü yarıçapa bağlı değildir. Bobinlerin merkez doğrultularında oluşan manyetik alanların büyüklüğü hesaplamak için yapılan işlemler aşağıda verilmiştir.

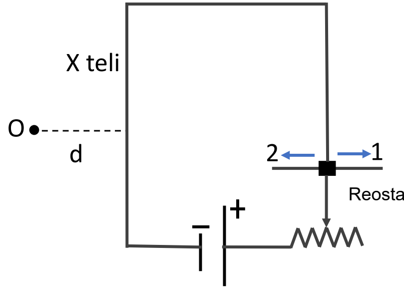
$B_X = K \cdot \frac{4 \cdot \pi \cdot i_X \cdot N}{2L}$

$B_Y = K \cdot \frac{4 \cdot \pi \cdot i_Y \cdot 2N}{L}$

B_X ve B_Y eşit ise $\frac{i_X}{i_Y} = 4$ olur.

Cevap: D

13. Yeterince uzun iletken X teli ve reosta ile şekildeki düzeneği kuran bir fizik öğretmeni X telinden d uzaklıktaki O noktasında oluşan manyetik alanının büyüklüğünü B olarak ölçmektedir.



Buna göre,

I. Üretece, özdeş başka bir üreteç daha paralel bağlanırsa, B manyetik alanı artar.

II. Reosta sürgüsü 1 yönünde çekilirse, B manyetik alanı azalır.

III. Düzenek 2 yönünde sola doğru kaydırılırsa, B manyetik alanı azalır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

Çözüm:

O noktasındaki B manyetik alan büyüklüğü, $B = k \cdot \frac{2i}{d}$ ile hesaplanır.

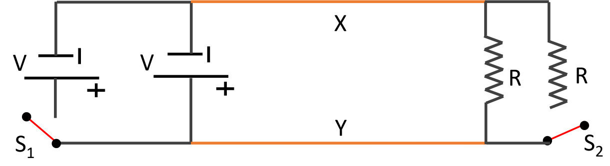
I. Üretece paralel özdeş üreteç bağlanırsa, toplam gerilim değişmez, devreden geçen akım şiddeti aynı olacağı için B manyetik alanı da değişmeyecektir.

II. Reosta sürgüsü 1 yönünde çekilirse, devredeki eşdeğer direnç artar, devreden geçen akım azalır. Bu yüzden B manyetik alanı azalır.

III. Düzenek O noktasına yaklaştığı için d uzaklığı azalır, B manyetik alanı artar.

Cevap: E

14. Şekildeki gibi özdeş üreteç, özdeş direnç ve devre anahtarlarıyla kurulan deney düzeneğinde birbirine paralel X ve Y iletken tellerinin birbirine manyetik kuvvet uyguladığı gözlenmiştir.



Buna göre,

I. Yalnız S_1 anahtarı kapatılırsa, X ve Y tellerinden birbirine uyguladığı manyetik kuvvet artar.

II. X ve Y telleri birbirini çeker.

III. Yalnız S_2 anahtarı kapatılırsa, X ve Y tellerinin birbirine uyguladığı kuvvet artar.

yargılarında hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

I. Yalnız S_1 anahtarı kapatılırsa, gerilim değişmez, akım değişmez. Manyetik kuvvetler de değişmez. (I. yargı yanlış)

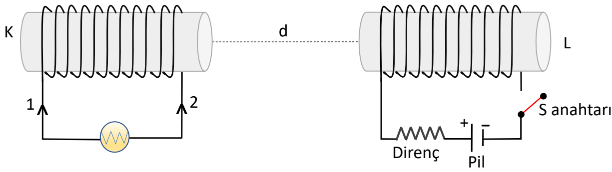
II. Birbirine paralel konumdaki akım geçiren tellerde zıt yönlerde akım geçiyorsa, teller birbirini eşit büyüklükteki kuvvetlerle iter. (II. yargı yanlış)

Tellerin birbirine uyguladığı itme veya çekme kuvvetlerinin büyüklüğü tellerin üzerinden geçen akımlarla doğru orantılıdır.

III. Yalnız S_2 anahtarı kapatılırsa eşdeğer direnç $\frac{R}{2}$ olur. Devreden geçen akım artar. Manyetik kuvvet artmış olur. (III. yargı doğru)

Cevap: C

15. Şekildeki gibi akım makaraları ile kurulan düzenekte K akım makarasının d kadar uzağında üretece bağlı L akım makarası vardır.



Buna göre,

I. S anahtarı kapatılırken, K makarasında 2 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

II. S anahtarı kapalı iken, L makarası K'ye yaklaştırılırsa, K makarasında akım oluşmaz.

III. Üretece paralel bir pil bağlanırsa, K akım makarasına bağlı lambanın parlaklığı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Manyetik akı değişimi($\Delta\phi$) indüksiyon emksını(ε) ve indüksiyon akımını oluşturur.

İndüksiyon emksı $\varepsilon = -N \cdot \Delta\phi / \Delta t$ bağıntısı ile hesaplanır.

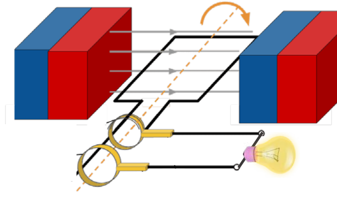
I. S anahtarı kapatılırken; K'den geçen manyetik akı artacağından K makarasında 2 yönünde indüksiyon akımı oluşur. (I. yargı doğru)

II. Makaralar birbirine yaklaştırılırsa, K'den geçen manyetik akı artacağı için 2 yönünde indüksiyon akımı oluşur. (II. yargı doğru)

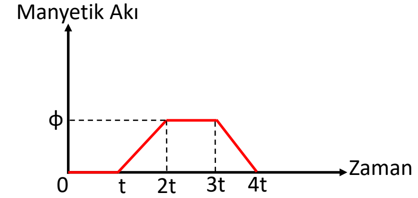
III. Üretece paralel bir pil bağlandığında gerilim ve akım değişmeyeceği için lamba parlaklığında bir değişiklik olmaz. (III. yargı yanlış)

Cevap: C

16. Jeneratörlerde iletken tel çerçeve manyetik alanda döndürülerek, indüksiyon akımı oluşturulur. Jeneratör ve bir lambadan oluşan düzenek Şekil I'de verilmiştir. İletken çerçevede oluşan, manyetik akının zamana göre değişim grafiği ise Şekil II'deki gibidir.



Şekil I



Şekil II

Buna göre,

I. (0-t) ve (2t-3t) zaman aralıklarında lamba yanmaz.

II. (t-2t) aralığında lamba yanar.

III. (t-2t) aralığında emk $-\varepsilon$ ise, (3t-4t) aralığındaki emk ε kadar olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Manyetik akının zamana göre değişimi emk $\varepsilon = -N \cdot \Delta\phi / \Delta t$ kadardır.

I. (0-t) ve (2t-3t) aralıklarında manyetik akı değişmiyor. Emk bu zaman aralıklarında oluşmaz. Lamba yanmaz.

II. (t-2t) aralığında manyetik akı artıyor. Emk oluşur ve lamba yanar.

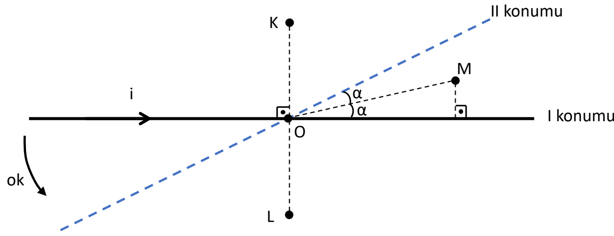
III. Formüle göre,manyetik akı değişimleri zamanlara oranı alınırsa,

$\varepsilon_1 = -\left(\frac{\phi - 0}{t}\right) = -\varepsilon$ ise

$\varepsilon_2 = -\left(\frac{0 - \phi}{t}\right) = \varepsilon$ olur.

Cevap: E

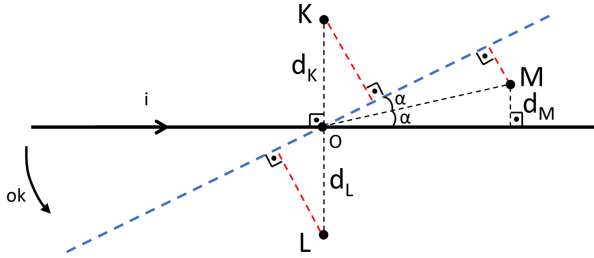
17. Sayfa düzleminde i akımı geçen düz tel şekildeki gibi O noktası etrafında ok yönünde çevrilerek I konumundan II konumuna getirilmektedir.



Buna göre K, L ve M noktalarında oluşan manyetik alanların büyüklükleri ilk duruma göre nasıl değişir?

	K	L	M
A)	Artar	Artar	Değişmez
B)	Artar	Azalır	Azalır
C)	Değişmez	Değişmez	Değişmez
D)	Azalır	Artar	Artar
E)	Azalır	Azalır	Değişmez

Çözüm:



Manyetik alan büyüklüğü hesaplanırken noktaların tele olan dik uzaklıkları bulunmalıdır.

Manyetik alan büyüklüğü $B = k \cdot \frac{2i}{d}$ formülünden de görüleceği üzere uzaklıkla (d) ile ters orantılıdır.

K, L ve M noktalarının tele olan ilk uzaklıkları d_K, d_L ve d_M'dir.

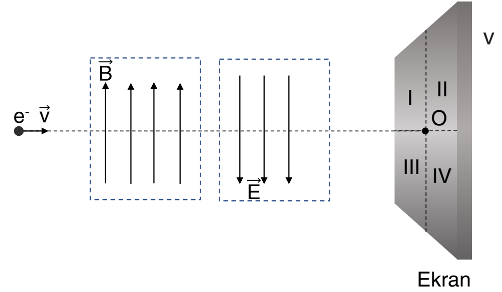
Tel ok yönünde döndürüldüğünde yeni uzaklıklar şekilde kırmızı çizgilerle gösterilmiştir.

K ve L noktalarının tele olan dik uzaklığının azaldığını, ancak M noktasının uzaklığının aynı kaldığını görüyoruz.

Bu yüzden K ve L noktalarında oluşan manyetik alan büyüklüğü artarken M noktasındaki manyetik alan büyüklüğü değişmemiştir.

Cevap: A

18. Sürtünmelerin ve yer çekiminin ihmal edildiği ortamda bir elektron $\vec{v}$ yatay hızıyla şekildeki ekranın O noktası hedeflenerek fırlatılıyor. Elektron şekilde gösterilen düşey manyetik ve elektrik alan bölgelerinden geçtikten sonra ekrana çarpıyor.



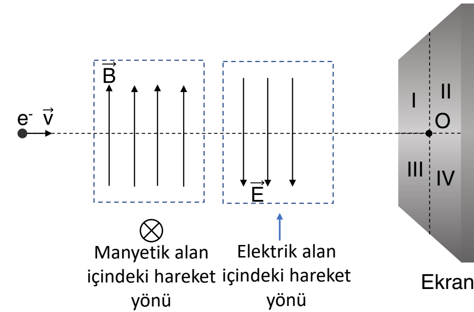
Buna göre elektronun ekranda çarptığı bölge veya nokta neresidir?

A) I B) II C) III D) IV E) O noktası

Çözüm:

Elektron ilk önce manyetik alana girecektir. Sağ el kuralı artı yükler için geçerlidir. 4 parmak manyetik alan yönünü başparmak hareket yönünü, avuç içi ise manyetik kuvvetin yönünü gösterecektir. Ancak elektron eksi yüklü olduğundan manyetik kuvvet avuç içinin tam tersi yönünde olmalıdır. Sağ el kuralını uyguladığımızda avuç içi sayfa düzleminden dışarıyı göstermektedir. O halde elektron şekilde de gösterildiği gibi sayfa düzleminden içeriye doğru (ekranın soluna) doğru kayacaktır.

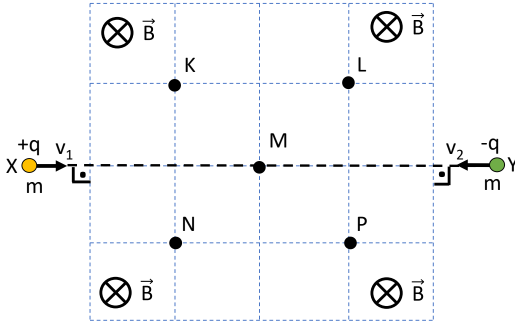
Artı yükler için elektriksel kuvvetin yönü elektrik alanla aynı, eksi yükler için ise zıttır. Elektrik alan aşağı yönde olduğundan yine şekilde gösterildiği gibi elektrona etki eden elektriksel kuvvet yukarı doğru olacaktır. Bu yüzden elektron yukarı yönde sapacaktır.



Yani elektron hem sola hem de yukarı doğru saptığından ekran üzerindeki I numaralı bölgeye çarpar.

Cevap : A

19. Sayfa düzlemine dik düzgün $\vec{B}$ manyetik alanına, yükleri sırasıyla +q ve -q olan eşit kütleli X ve Y parçacıkları v_1 ve v_2 süratleriyle şekilde belirtilen yönlerde dik olarak girdikten bir süre sonra manyetik alan içinde çarpışmışlardır.



$v_1 > v_2$ olduğuna göre parçacıklar şekildeki K, L, M, N ve P noktalarından hangisinde çarpışmış olabilir?

A) K B) L C) M D) N E) P

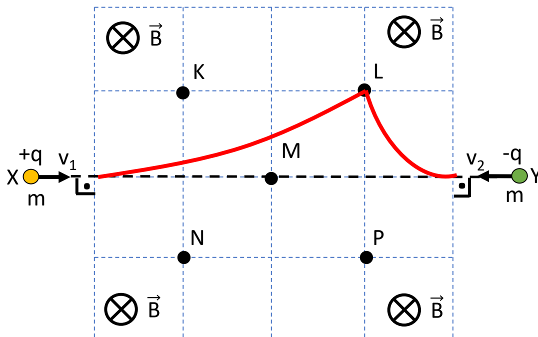
Çözüm:

Yüklü bir cismin manyetik alan içerisinde izleyeceği yörüngenin yarıçapı $r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$ formülüyle hesaplanır. Soruda parçacıkların kütlelerinin ve yük büyüklüklerinin aynı olduğu bilgisi verilmiştir ve parçacılar aynı manyetik alan içerisindedir.

$v_1 > v_2$ olduğundan X parçacığının yarıçapı, Y parçacığının yarıçapından büyüktür. Bu yüzden cisimler orta nokta olan M'nin sağında bir yerde karşılaşmak zorundadır.

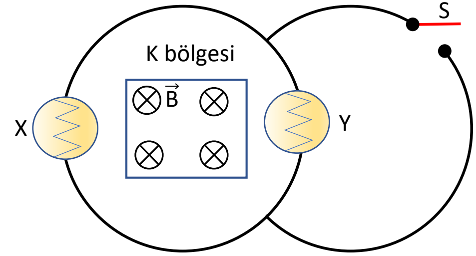
Sağ el kuralı uygulandığında her iki parçacığında yukarı yönde hareket ettiğini buluruz.

M'nin sağında ve yukarısında olan tek nokta L olduğundan, parçacıklar L noktasından çarpışmış olabilir.



Cevap: B

20. X ve Y özdeş lambaları halka şekline getirilmiş iletken tele şekildeki gibi bağlanmıştır. K bölgesinde bulunan sayfa düzlemine dik ve içe doğru $\vec{B}$ manyetik alanı düzgün olarak azaltıldığında lambalar ışık vermeye başlamaktadır.



$\vec{B}$ manyetik alanı düzgün olarak azaltılırken S anahtarı kapatılırsa lambalar ile ilgili yargılardan hangisi doğru olur? (Boş tellerin direnci önemsenmiyor.)

A) Her iki lamba da söner.

B) Her iki lamba da aynı parlaklıkta yanmaya devam eder.

C) Y lambası söner, X lambası daha parlak yanmaya başlar.

D) X lambası söner, Y lambası daha parlak yanmaya başlar.

E) Y lambası söner, X lambası aynı parlaklıkta yanmaya devam eder.

Çözüm:

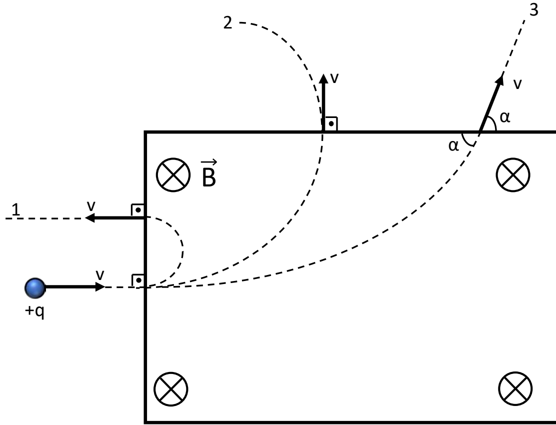
Başlangıçta X ve Y lambaları da ışık vermektedir. S anahtarı kapatılınca Y lambası kısa devre olur ve ışık vermez.

Devredeki toplam direnç azaldığından X lambası üzerinden daha çok akım geçmeye başlar.

Bu yüzden de X lambası ilk duruma göre daha parlak yanacaktır.

Cevap: C

21. Sayfa düzlemine dik ve içeriye doğru olan düzgün bir $\vec{B}$ manyetik alanına +q yüklü bir parçacık şekildeki gibi v hızıyla dik olarak giriyor.

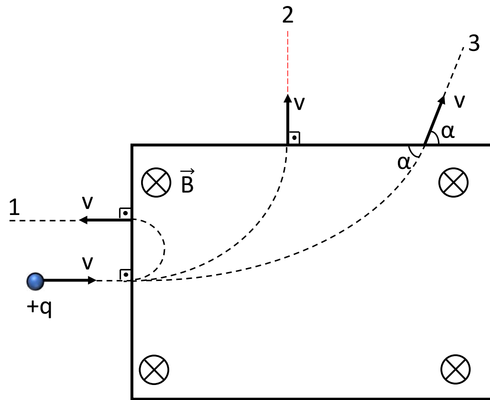


Buna göre parçacık şekilde gösterilen 1, 2 ve 3 numaralı yörüngelerden hangilerini izleyebilir?

A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) 1 ve 2 D) 1 ve 3 E) 1, 2 ve 3

Çözüm:

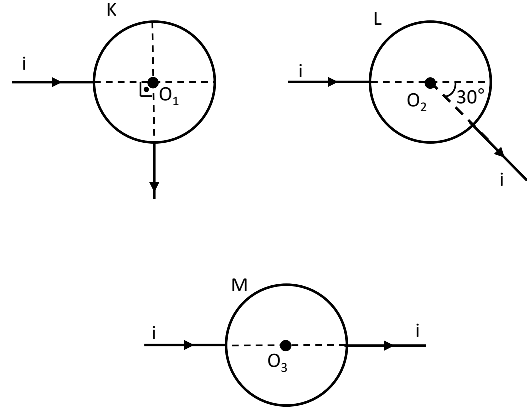
Bir parçacığa manyetik alan içerisindeyken manyetik kuvvet etki eder. Parçacık manyetik alanı terk ettiği anda manyetik kuvvet de ortadan kalkacaktır. Yani parçacık manyetik alanı terk ettiği andaki hız vektörü yönünde hareketine devam etmelidir. 1. ve 3. yörüngelerde hareketin hız vektörü yönünde olduğunu görüyoruz.



Yukarıdaki açıklamalardan anlaşılacağı üzere 2. yörünge şekilde gösterilen kesikli kırmızı çizgiler gibi olmalıydı.

Cevap: D

22. O_1, O_2 ve O_3 merkezli K, L ve M özdeş çembersel iletken tellerden i akımları şekilde gibi geçmektedir. K, L ve M çembersel tellerinin merkezlerinde oluşan manyetik alanların büyüklükleri sırasıyla B_K, B_L ve B_M'dir.



Buna göre B_K, B_L ve B_M arasındaki ilişki nasıldır?

A) $B_K > B_L > B_M$

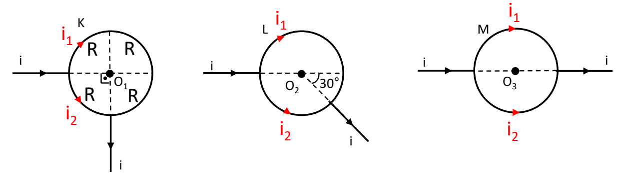
B) $B_M > B_L > B_K$

C) $B_K = B_L = B_M$

D) $B_M > B_K > B_L$

E) $B_K = B_L > B_M$

Çözüm:



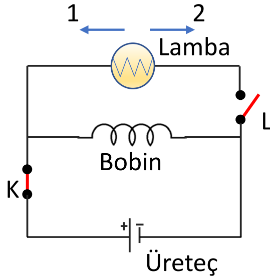
Gelen i akımı şekillerde gösterildiği gibi iki kola dağılacaktır. Bu dağılım dirençle yani o koldaki yayın uzunluğu ile ters orantılı olacaktır. Çemberin merkezinde oluşan manyetik alanın büyüklüğü $B = k \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot i}{d}$ formülüyle hesaplanır. Şekilde dört parçaya bölünen çemberin her bir parçasının direncine R dersek i_1 akımı 3R üzerinden i_2 akımı ise R üzerinden geçer. O halde i_2 akımı i_1 akımının 3 katı olacaktır. Sağ el kuralı uygulandığından (Bükülen 4 parmak akım yönünü baş parmak manyetik alan yönünü gösterir.) bu akımların O noktasında oluşturacağı manyetik alanların zıt yönlü olduğu görülecektir.

i_1 akımı çemberin $\frac{3}{4}$'lük, i_2 akımı ise çemberin $\frac{1}{4}$'lük kısmından geçtiği için denklemler aşağıdaki gibi yazılır.

$B_1 = k \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot i_1}{d} \cdot \frac{3}{4}$ $B_2 = k \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot i_2}{d} \cdot \frac{1}{4}$ formüllerden de görüldüğü gibi B_1 ve B_2 eşit büyüklükte olup zıt yönlü olduğundan bileşke manyetik alan sıfırdır. Diğer şekiller içinde aynı durum geçerlidir.

Cevap: C

23. Üreteç, bobin ve lambadan oluşan şekildeki devrede K anahtarı kapalı L anahtarı açıktır.



Aynı anda K anahtarı açılırken, L anahtarı kapatılırsa,

I. Lambadan 1 yönünde akım geçer.
II. Lambadan 2 yönünde akım geçer.
III. Lambanın parlaklığı zamanla azalır ve bir süre sonra lamba söner.
IV. Lambadan akım geçmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

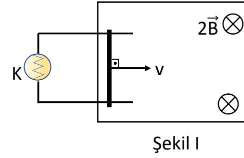
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız IV
D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

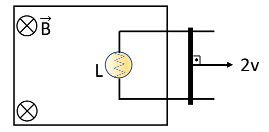
Bobin manyetik enerji depolar. Yani pil gibi davranır. Kısa bir süre akım oluşup lamba yanar sonra söner. Özindüksiyon akımı kendini oluşturan nedene zıt olacağından lambadan 1 yönünde akım geçer.

Cevap: D

24. Sayfa düzlemine dik ve içeri doğru düzgün $\vec{B}$ ve $2\vec{B}$ manyetik alanlarının bulunduğu ortamlarda Şekil I ve Şekil II'deki iletken tellere özdeş K ve L lambaları bağlanarak sayfa düzlemine sabitlenmiştir. Bu teller üzerine özdeş iletken çubuklar konulup v ve 2v sabit süratlerle şekildeki gibi çekilmektedir.



Şekil I



Şekil II

Çubukların hareket süresi boyunca,

I. L lambasının parlaklığı K lambasından fazladır.
II. L lambası ışık vermez.
III. K lambası ışık verir.

yargılarından hangileri doğrudur?

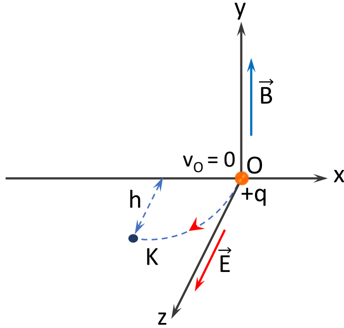
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

İndüksiyon emk'sinin oluşabilmesi için çubukların hareketinin manyetik alan içerisinde gerçekleşmesi gerekir. O zaman manyetik akı değişimi olur. K lambasının bağlı olduğu devrede çubuk manyetik alanda hareket ettiği için K lambası ışık verecektir ancak L lambasının bağlı olduğu devrede çubuk manyetik alan dışında hareket ettiğinden manyetik akı değişimi oluşmaz dolayısıyla L lambası ışık vermez.

Cevap: E

25. Yer çekimi ivmesinin ve sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda +q yüklü, m kütleli parçacık +z yönünde $\vec{E}$ elektrik alanı ve +y yönündeki $\vec{B}$ manyetik alanları etkisinde O noktasından t = 0 anında serbest bırakılıyor. Parçacığın x-z ekseni üzerinde izlediği yörüngenin bir kısmı kesikli çizgilerle verilmiştir.



Parçacık yörüngenin tepe noktası K'den geçerken anlık hızı $\vec{v}$ olduğuna göre,

I. Elektrik alan sayesinde kazandığı kinetik enerji $E_K = q \cdot E \cdot h$'dir.

II. K noktasında etki eden net kuvvet $q \cdot \vec{v} \times \vec{B} + q \cdot \vec{E}$'dir.

III. K noktasındaki ivmesi $\vec{a} = \frac{q}{m} \cdot (\vec{v} \times \vec{B} - \vec{E})$'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

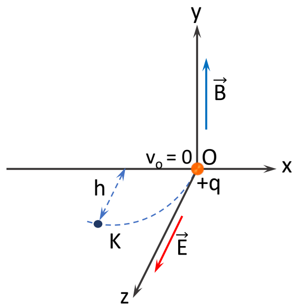
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Parçacık O noktasından t = 0 anında serbest bırakıldığında yalnız elektriksel kuvvet etkisinde harekete başlıyor.

$\vec{F}_{Man} = \vec{B} \cdot q \cdot v_o$ ve $\vec{v}_o = 0$ olduğu için $\vec{F}_{Man} = 0$'dır.

$\vec{F}_E = q \cdot \vec{E}$ olur. Parçacık elektriksel kuvvet etkisinde ivmeli hareket yaparken hızlandığı için, parçacığa etki eden manyetik kuvvet de zamanla artar. Parçacığın şekilde verilen yörüngeyi izlemesinin sebebi Lorentz Kuvveti'dir.



O noktasından harekete başlayan parçacığın elektrik alan sayesinde kazandığı kinetik enerji, elektriksel kuvvetin yaptığı işe eşittir.

$W = F_E \cdot h$

$W = q \cdot E \cdot h$'dır. (I. yargı doğrudur.)

Parçacığa K noktasında etki eden net kuvvet Lorentz kuvveti'dir.

$\vec{F}_{Net} = \vec{F}_{Man} + \vec{F}_E$

$\vec{F}_{Net} = q \cdot \vec{v} \times \vec{B} + q \cdot \vec{E}$'dir. (II. yargı doğrudur.)

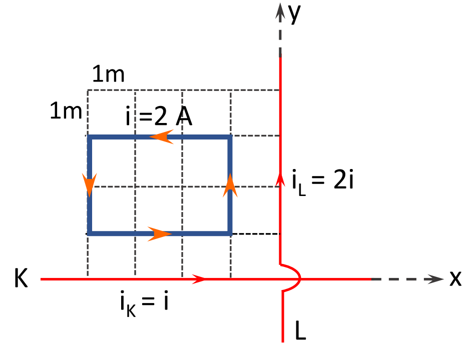
$\vec{F}_{Net} = m \cdot \vec{a}$

$\frac{m \cdot a}{m} = \frac{q}{m} (\vec{v} \times \vec{B} + \vec{E})$

$a = \frac{q}{m} (\vec{v} \times \vec{B} + \vec{E})$ olarak bulunur. (III. yargı yanlıştır.)

Cevap: B

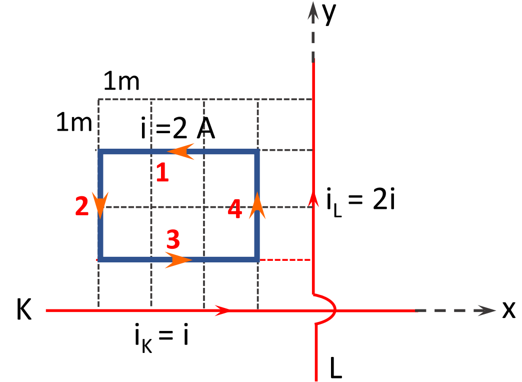
26. Sürtünmelerin ihmal edildiği ölçeklendirilmiş yatay, yalıtkan x-y düzlemi üzerine yerleştirilmiş aynı maddeden yapılmış sonsuz uzunluktaki iletken K ve L tellerinden sırasıyla $i_K = i$ ve $i_L = 2i$ büyüklüğünde akımlar şekilde verilen yönlerde geçmektedir.



Üzerinden i = 2 A akım geçen iletken çerçeve, yatay düzleme tellerden 1 m uzaklıkta olacak şekilde yerleştirilip serbest bırakıldığında $\sqrt{13} \cdot 10^{-4}$ m/s²lik anlık ivme ile ilk hareketine başladığına göre çerçevenin kütlesi kaç g'dır? (K = 10^{-7} N/A²)

A) 0,8 B) 1 C) 8 D) 10 E) 80

Çözüm:



Üzerinden akım geçen iki iletken telin birbirine uyguladığı manyetik kuvvetin büyüklüğü $F_{Man} = 2K \cdot \frac{i_1 \cdot i_2}{d} \cdot \ell$ bağıntısı ile hesaplanır.

Dikdörtgen çerçevenin 1 numaralı kenarı ile K telinden zıt yönlerde akımlar geçtiği için bu iki tel birbirini iter. Aralarındaki manyetik kuvvet;

$F_1 = 2K \cdot \frac{i_K \cdot i}{3} \cdot \ell_1 = 2K \cdot \frac{i^2}{3} \cdot 3 = 2K \cdot i^2$

Dikdörtgen çerçevenin 2 numaralı kenarı ile L telinden zıt yönlerde akımlar geçtiği için bu iki tel birbirini iter. Aralarındaki manyetik kuvvet;

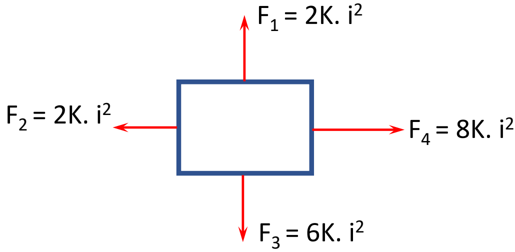
$F_2 = 2K \cdot \frac{i_L \cdot i}{4} \cdot \ell_2 = 2K \cdot \frac{2i^2}{4} \cdot 2 = 2K \cdot i^2$

Dikdörtgen çerçevenin 3 numaralı kenarı ile K telinden aynı yönlerde akımlar geçtiği için bu iki tel birbirini çeker. Aralarındaki manyetik kuvvet;

$F_3 = 2K \cdot \frac{i_K \cdot i}{1} \cdot \ell_3 = 2K \cdot \frac{i^2}{1} \cdot 3 = 6K \cdot i^2$

Dikdörtgen çerçevenin 4 numaralı kenarı ile L telinden aynı yönlerde akımlar geçtiği için bu iki tel birbirini çeker. Aralarındaki manyetik kuvvet;

$F_4 = 2K \cdot \frac{i_L \cdot i}{1} \cdot \ell_4 = 2K \cdot \frac{2i^2}{1} \cdot 2 = 8K \cdot i^2$



$F_X = (8 - 2).K.\ i^2$
$F_X = 6.K.\ i^2$

$F_Y = (6 - 2).K.\ i^2$
$F_Y = 4.K.\ i^2$

F_{Net}

Pisagor Bağıntısı'na göre,

$F_{Net}^2 = F_X^2 + F_Y^2$

$F_{Net}^2 = (6 \cdot K \cdot i^2)^2 + (4 \cdot K \cdot i^2)^2$

$F_{Net}^2 = 52 \cdot K^2 \cdot i^4$

$F_{Net} = 2\sqrt{13} \cdot K \cdot i^2 \quad (K = 10^{-7}\ N/A^2 \text{ ve } i = 2\ A)$

$F_{Net} = 2\sqrt{13} \cdot 10^{-7} \cdot 2^2 = 8\sqrt{13} \cdot 10^{-7}$ N olur.

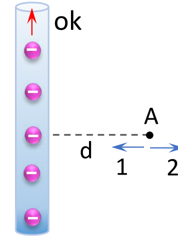
Dinamiğin temel prensibine göre, $F_{Net} = m \cdot a$

$8\sqrt{13} \cdot 10^{-7} = m \cdot \sqrt{13} \cdot 10^{-4}$

$m = 8 \cdot 10^{-3}$ kg = 8 g olarak bulunur.

Cevap: C

27. Şekildeki yeterince uzun tüpün içinde negatif yüklü iyonlar okla gösterilen yönde hareket etmektedir.



Tüpten d kadar uzaktaki A noktası için;

I. Oluşan manyetik alan sayfa düzleminden içeri doğru oluşur.

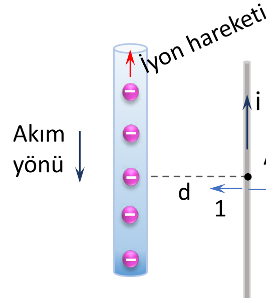
II. Tüpten negatif iyonların hareketinin tersi yönde aynı miktarda pozitif iyonun hareket etmesi sağlanırsa manyetik alanın şiddeti artar.

III. Tüpteki negatif iyon hareketi ile aynı yönde akım geçen yeterince uzun tel tüpe paralel olacak şekilde A noktasına konulursa tel 1 yönünde kuvvet etkisinde kalır.

yargılarından hangileri doğru doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



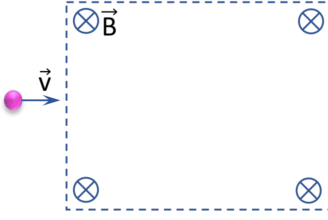
Tüp içinde yüklü iyonlar verilen yöne hareket ediyor ise akım tersi yönde oluşur akımın yönü aşağı alınır sağ el kuralı uygulandığında A noktasında sayfa düzleminden dik dışarı doğru bir manyetik alan oluşur (I yanlış).

Tüpteki iyon hareketinin tersi yönde aynı miktarda yük geçince oluşan akım şiddeti 2 katına çıkar dolayısıyla oluşan manyetik alan şiddeti de 2 katına çıkar. (II doğru)

Tüpteki negatif iyon hareketi ile aynı yönde akım geçen yeterince uzun tel A noktasına konulursa tüpten geçen akımla telden geçen akım zıt yönlü olduğu için tel 2 yönünde kuvvet etkisinde kalır. (III Yanlış)

Cevap: B

28. Sayfa düzleminden içeri yönelmiş düzgün $\vec{B}$ manyetik alanı içine sayfa düzleminde v büyüklüğündeki hız ile q yüklü bir parçacık fırlatılıyor.



Buna göre parçacığın hareketi ile ilgili olarak,

I. Kinetik enerjisi değişmez.

II. Çizgisel momentumu değişmez.

III. Sabit ivmeli doğrusal hareket eder.

yargılarından hangileri doğrudur? (Sürtünmeler ihmal edilecektir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

Çözüm:

Parçacık manyetik alan içine atıldığında parçacığa sürekli hızına dik olacak şekilde bir kuvvet etki ettiğinde dik kuvvet hız büyüklüğünü değiştirmeyecek, sadece hızın yönünü değiştirecektir. Dolayısıyla parçacığın kinetik enerjisi değişmeyecek. (I Doğru)

Çizgisel momentum $\vec{P} = m . \vec{v}$ hız büyüklüğü değişmeden çizgisel momentum büyüklüğü değişmez, çizgisel momentumun yönü sürekli değişir. (II yanlış)

Cisme manyetik alan içerisinde etki eden kuvvet $\vec{F} = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$ ifadesi ile bulunur.

q ⟶ Sabit
$\vec{B}$ ⟶ Sabit
$|\vec{v}|$ ⟶ Sabit

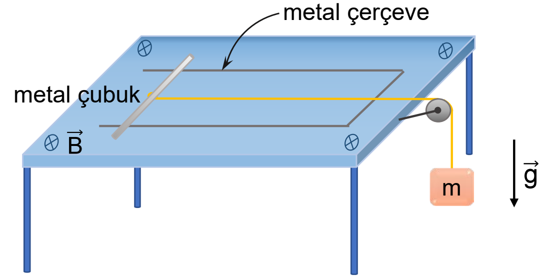
} $\vec{F} = q . \vec{v} \times \vec{B}$ kuvvetin büyüklüğü sabit

$\vec{F} = m . \vec{a}$

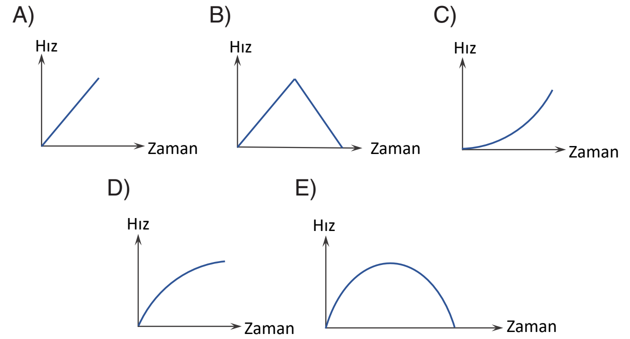
sabit, sabit → İvmenin büyüklüğü sabit olmasına rağmen yörüngesi doğrusal değildir. **(III Yanlış)**

Cevap: A

29. Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki düzenekte yeterince uzun metal bir çerçeve yatay masa üzerine sabitlenmiş ve çerçeveye temas eden metal çubuğa bağlı yalıtkan ipin ucuna m kütleli cisim bağlanmıştır.



Masa üzerinde, $\vec{g}$ yer çekimi ivmesiyle aynı yönlü $\vec{B}$ manyetik alanı oluşturulup sistem serbest bırakıldığında m kütleli cismin hız–zaman grafiği hangisi gibi olur?



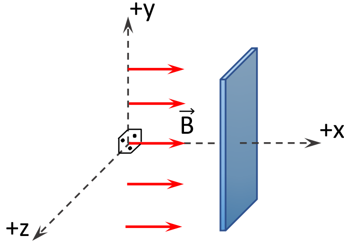
Çözüm:

m kütleli cisim serbest bırakıldığında ağırlığının etkisi ile hızlanmaya başlar. Cisme bağlı iletken çubuk hızlanınca çerçevedeki akı değişimden dolayı çubuk üzerinden akım geçer. Üzerinden akım geçen tel manyetik alan içinde olduğundan tele hareketinin tersi yönde bir manyetik kuvvet etki etmeye başlar.

Bu yüzden zamanla çubuğa etki eden net kuvvet:
($\vec{F}_{net} = m \cdot \vec{g} - \vec{F}_{Manyetik}$), dolayısıyla çubuğun ivmesi azalır. Yani çubuğun hızındaki artış miktarı azalır. Bir süre sonra çubuğa etki eden net kuvvet sıfır olup, bu andan sonra çubuk sabit hızla hareketine devam edebilir.

Cevap: D

30. +x yönünde düzgün $\vec{B}$ manyetik alanı bulunan x-y-z uzay düzleminde, y-z düzlemine alanı A olan bir çerçeve yerleştirilmiştir. Çerçeve önce y ekseni etrafında 37° ve sonra z ekseni etrafında 53° döndürülüyor.



Yapılan işlemler sonucunda çerçevede oluşan manyetik akı kaç B · A olur? (sin37° = 0,6; sin 53° = 0,8; cos 37° = 0,8; cos 53° = 0,6)

A) $\frac{3}{25}$ B) $\frac{4}{25}$ C) $\frac{12}{25}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{4}{5}$

Çözüm:

Çerçeveden geçen manyetik akı Φ = B . A . cos α ifadesi ile bulunur.

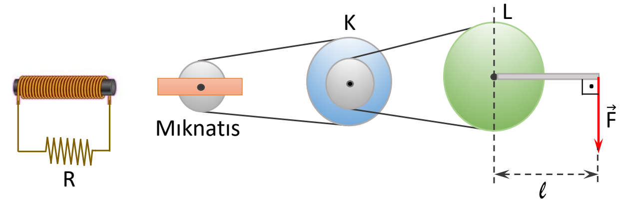
Çerçeve y ekseni çevresinde 37° döndürülüp sonrasında z ekseni etrafında 53° döndürülürse, çerçeve üzerinden geçen manyetik akı

$\Phi = B \cdot A \cdot \cos 37° \cdot \cos 53°$ olur.

$\Phi = B \cdot A \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{5} = \frac{12}{25}$ olarak bulunur.

Cevap: C

31. Şekildeki kasnak sistemine bağlı mıknatıs, kasnak koluna uygulanan F kuvveti ile döndürülürken R direncinden i büyüklüğünde etkin akım geçmektedir.



Kuvvetin büyüklüğü sabit olduğuna göre,

I. ℓ artarsa etkin akım değeri artar.

II. K kasnağının yarıçapı artırılırsa etkin akım değeri artar.

III. R direnci artırılırsa etkin akım değeri azalır

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Kasnak sistemi döndürüldüğünde mıknatıs, sistem ile birlikte döneceğinden bobin üzerindeki akı sürekli değişir. Akı değişiminden dolayı bobin üzerinde bir indüksiyon akımı oluşacaktır. Mıknatısın dönme hızı değişince oluşacak akımın etkin değeri de doğru orantılı olacak şekilde değişecektir.

Oluşan akım $i_e = \frac{\varepsilon}{R}$ (ε → emk, R → direnç, i_e → akım şiddeti)

$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$'dir. Dolayısıyla bobinde oluşacak etkin akım değerini ε ve R belirler.

ε artarsa i_e artar.

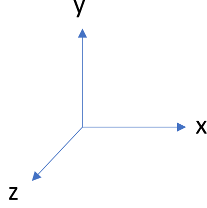
R artarsa i_e azalır. (III. yargı doğru)

ℓ artarsa tork değeri artar. L kasnağının açısal hızı artar, akı değişim hızı ε artar, dolayısıyla i_e artar. (I. yargı doğru)

K kasnağının yarıçapı artarsa tur sayısı değişmez. K kasnağına bağlı ipin çizgisel hızı artar, mıknatısın bağlı olduğu kasnağın dönme hızı artar, böylece akı değişimi artar dolayısıyla i_e artar. (II. yargı doğru)

Cevap: E

1. İçinden akım geçen düz telin etrafında manyetik alan oluşur. Manyetik alanın yönü sağ el kuralı ile belirlenir. Düz tel başparmak akım yönünü gösterecek şekilde avuç içinde tutulursa teli kavrayan dört parmağın yönü manyetik alanının dolanım yönünü gösterir. xy düzleminde +y yönünde akım geçen düz tel etrafında manyetik alan oluşmaktadır.



Buna göre oluşan manyetik alan çizgileri,

I. x-y
II. y-z
III. x-z

düzlemlerinden hangilerini dik geçebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. 11. Sınıfa giden Ali, Ahmet ve Ayşe manyetizma konusu hakkında öğrendiklerini birbirleriyle paylaşmaktadırlar.

Ali: Hareketsiz yüklerin çevresinde sadece elektrik alan oluşur.

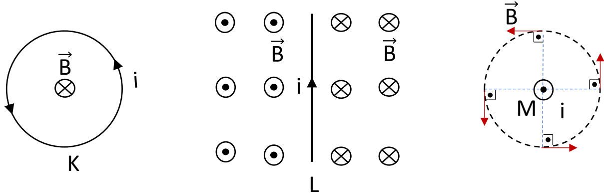
Ahmet: Sabit hızla giden yüklerin çevresinde sadece manyetik alan oluşur.

Ayşe: Sabit süratle hareket eden yüklerin etrafında hem manyetik alan hem de elektrik alan oluşur.

Buna göre hangi öğrencilerin paylaştığı bilgi doğrudur?

A) Yalnız Ali B) Yalnız Ahmet C) Ali ve Ahmet
D) Ali ve Ayşe E) Ali, Ahmet ve Ayşe

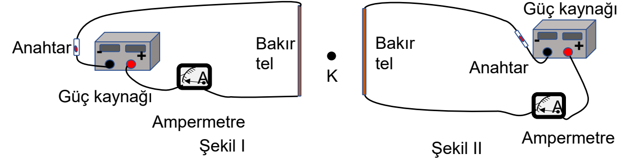
3. Sayfa düzleminde bulanan çembersel K, düz L telinden ve sayfa düzlemine dik olarak yerleştirilen düz M telinden geçen i akımlarının yönleri şekilde verilmiştir.



Buna göre K telinin merkezinde L ve M telinin çevresinde oluşan manyetik alanların yönleri hangilerinde doğru olarak verilmiştir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L
D) L ve M E) K, L ve M

4. Laboratuvarda X ve Y öğrencileri sırasıyla Şekil I ve Şekil II'deki devreleri kuruyorlar. Bakır teller sayfa düzleminde ve birbirine paraleldir.



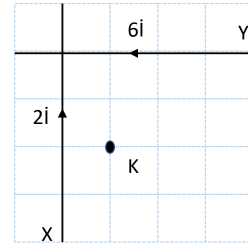
Başlangıçta açık olan anahtarlar aynı anda kapatıldığında,

I. K noktasındaki bileşke manyetik alan şiddeti sıfırdır.
II. X öğrencisi güç kaynağının gerilimini artırdığında K noktasındaki bileşke manyetik alan şiddeti artar.
III. Anahtarlardan biri açıldığında, K noktasındaki bileşke manyetik alan şiddeti azalır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

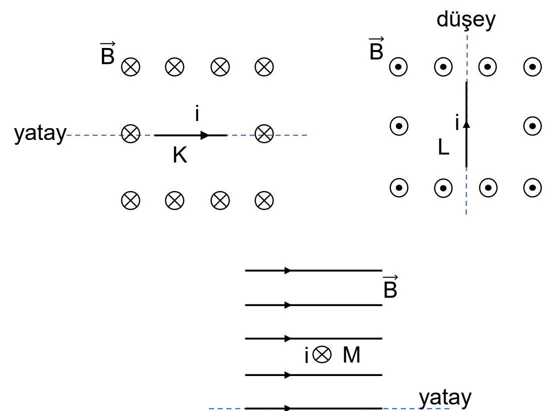
5. Eşit karelere bölünmüş sayfa düzlemine yerleştirilen X ve Y tellerinden sırasıyla 2i ve 6i büyüklüğünde akımlar geçmektedir.



X telinin K noktasında oluşturduğu manyetik alan B ise, K noktasındaki bileşke manyetik alan kaç B'dir?

A) $-\frac{1}{2}$ B) -1 C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) - 2

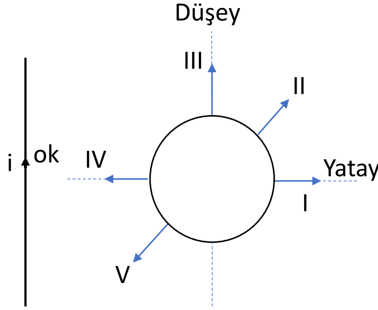
6. Üzerinden şekildeki yönlerde akım geçen K, L ve M telleri düzgün manyetik alanların içindedir.



Buna göre hangi tellere etki eden manyetik kuvvet düşey doğrultudadır?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L
D) L ve M E) K ve M

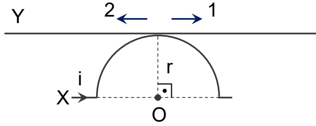
7. Sayfa düzleminde bulunan düz bir telden ok yönünde i akımı geçmektedir. Telin yanına iletken halka şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



İletken halka sabit v sürati ile hangi yöne doğru çekilirse üzerinde oluşan indüksiyon akımı en fazla olur?

A) I B) II C) III D) IV E) V

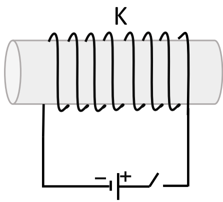
8. Sayfa düzlemine paralel yerleştirilmiş O merkezli yarım çember şeklindeki X teli ve sonsuz uzunluktaki Y düz teli şekildeki konumlardayken O noktasındaki bileşke manyetik alan sıfır olmaktadır.



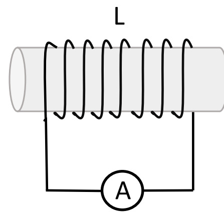
X telinden geçen akım i ise Y telinden geçen akımın büyüklüğü ve yönü nedir? (π = 3 ve teller birbirine temas etmemektedir.)

A) 3i, 2 yönünde
B) 3i, 1 yönünde
C) $\frac{3}{2}$i, 2 yönünde
D) $\frac{3}{2}$i, 1 yönünde
E) i, 2 yönünde

9. Yan yana tutulan Şekil I ve Şekil II'deki iki akım makarasından K makarasına üreteç, L makarasına ampermetre bağlanmıştır.



Şekil I



Şekil II

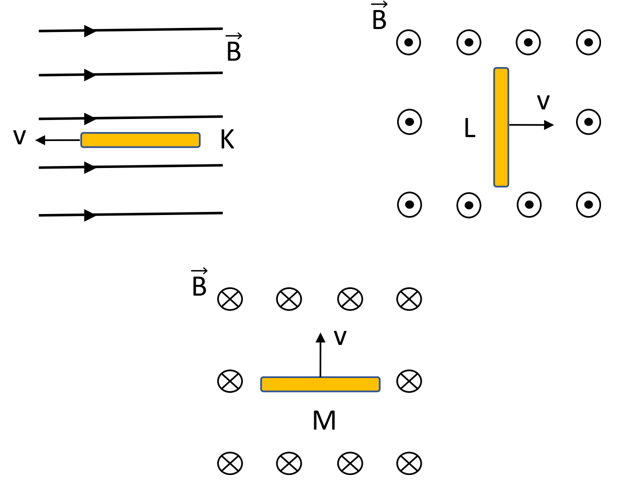
Anahtar kapatıldığı anda;

I. K makarasında öz indüksiyon akımı oluşur.
II. L makarasında indüksiyon akımı oluşur.
III. L akım makarasından sürekli akım geçer.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

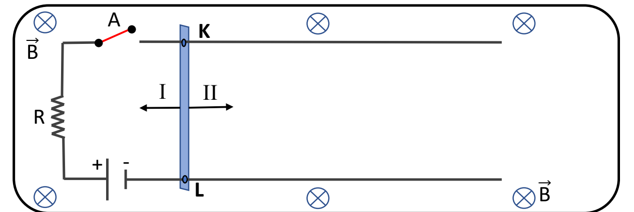
10. Sayfa düzleminde hareket eden iletken K, L ve M çubuklarından L ve M sayfa düzlemine dik K ise sayfa düzleminde olan düzgün manyetik alan içinde sabit v süratleriyle şekilde belirtilen yönlerde hareket etmektedir.



Buna göre K, L ve M çubuklarından hangilerinin uçları arasında indüksiyon elektromotor kuvveti oluşur?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L D) L ve M E) K, L ve M

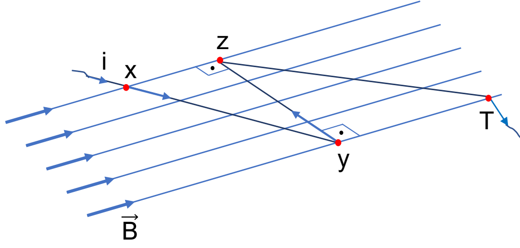
11. Sayfa düzlemine dik, içe doğru, sabit ve düzgün bir manyetik alanın bulunduğu düzlemde düzleme paralel olarak yerleştirilmiş şekildeki devrede KL teli sürtünmesi önemsiz ray üzerinde serbestçe hareket edebilmektedir.



Buna göre A anahtarı kapatıldığında KL telinin hareketi için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir? (Rayın direnci ihmal edilecektir.)

A) I yönünde sürekli düzgün hızlanan hareket yapar.
B) II yönünde düzgün hızlanıp daha sonra sabit hızlı hareket yapar.
C) I yönünde azalan ivme ile hızlanıp daha sonra sabit hızlı hareket yapar.
D) II yönünde sürekli düzgün hızlanan hareket yapar.
E) II yönünde azalan ivme ile hızlanıp daha sonra sabit hızlı hareket yapar.

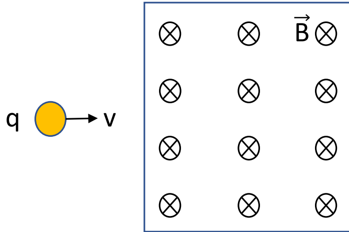
1. Düz bir tel şekildeki gibi bükülerek düzgün $\vec{B}$ manyetik alanı içerisine manyetik alanla aynı düzlemde olacak şekilde yerleştirilip üzerinden i şiddetinde sabit akım geçiriliyor.



Telin XY kısmına etki eden kuvvet F_1, YZ kısmına etki eden kuvvet F_2, ZT kısmına etki eden kuvvet F_3 ise bu kuvvetlerin büyüklük sıralaması hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $F_1 = F_2 = F_3$
B) $F_3 > F_2 > F_1$
C) $F_3 > F_1 = F_2$
D) $F_3 > F_1 > F_2$
E) $F_2 > F_1 > F_3$

2. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda sayfa düzlemine dik düzgün $\vec{B}$ manyetik alanı içine q yüklü parçacık v hızıyla şekildeki gibi gönderilmiştir.



Manyetik alana giren parçacığa etki eden kuvvet için,

I. Manyetik alanın yönüne bağlıdır.

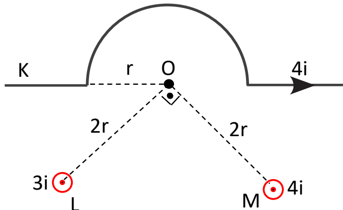
II. Sürekli değişir.

III. q yüküne bağlıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) I, II ve III

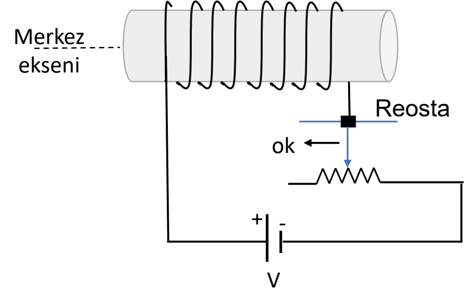
3. Sayfa düzleminde bulunan yarım çember şeklindeki K iletken teli ve sayfa düzlemine dik iletken L ve M telleri üzerinden geçen akımların şiddetleri sırası ile 4i, 3i ve 4i'dir.



K, L ve M iletken tellerinden geçen akımların yönü şekilde verildiğine göre, bu tellerin O noktasında oluşturduğu bileşke manyetik alan kaç $\frac{k \cdot i}{r}$'dir? (π = 3 alınız.)

A) 5
B) $5\sqrt{2}$
C) 10
D) 13
E) 26

4. İç direnci önemsiz bir üreteçle beslenen sarım uzunluğu L olan, N sarımlı bobine bir reosta (ayarlı direnç) şekildeki gibi bağlanmıştır. Bu durumda bobinin merkez ekseni üzerinde B şiddetinde manyetik alan meydana gelmiştir.



Buna göre hangisinin tek başına yapılması B'nin azalmasına neden olur?

A) Bobinin içine demir çubuk sokmak.

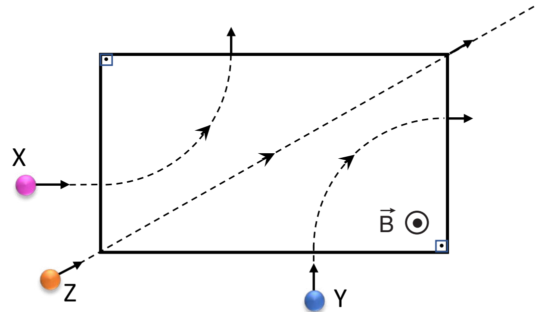
B) Pilin V değerini artırmak.

C) Aynı sayıda sarımı daha sık aralıklarla yapmak.

D) Reostanın sürgüsünü ok yönünde çekmek.

E) Pilin kutuplarını ters çevirmek.

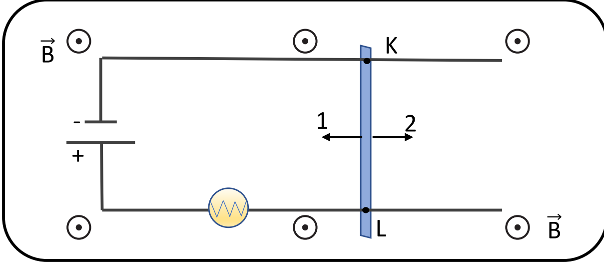
5. Sayfa düzlemine dik ve dışa doğru olan düzgün manyetik alana, düzleme paralel bir şekilde fırlatılan X, Y, Z parçacıklarının izledikleri yörüngeler şekildeki gibi olmaktadır.



Buna göre parçacıkların yük işareti hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	+	–	Nötr
B)	–	+	Nötr
C)	–	–	–
D)	–	+	+
E)	+	+	+

6. Sayfa düzlemine dik ve dışa doğru yönelmiş sabit manyetik alan içine sayfa düzlemine paralel yerleştirilmiş dirençleri önemsiz tellerle kurulan devrede lamba belli bir şiddette ışık vermektedir.



Buna göre sabit tutulan hareketli KL sürgüsü ile ilgili,

I. 2 yönünde çekilmesi lamba parlaklığını artırabilir.

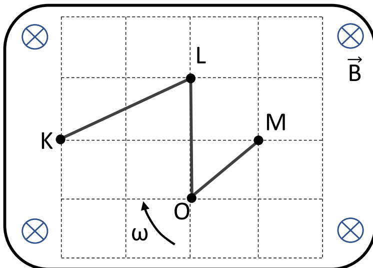
II. 1 yönünde çekilmesi lambanın bir an sönmesine neden olabilir.

III. Serbest bırakılması 2 yönünde belli bir süre azalan ivme ile hızlanmasına neden olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Sürtünmeler ihmal edilecektir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Sayfa düzlemine dik ve içe doğru düzgün manyetik alanın bulunduğu eşit karelere ayrılmış düzlemde bir tel O noktasından dönebilecek biçimde sayfa düzlemine paralel şekilde yerleştiriliyor.



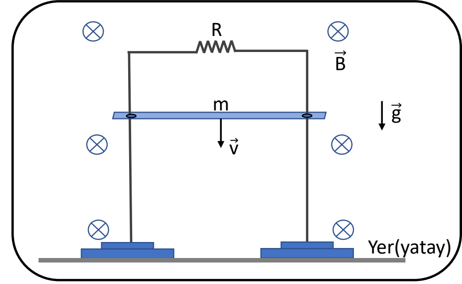
Sabit ω açısal hızıyla döndürülen telin K-L, O-L ve O-M uçları arasında oluşan potansiyel farklar sırasıyla V_{KL}, V_{OL}, V_{OM} olduğuna göre bunlar arasındaki ilişki nasıldır?

A) $V_{KL} > V_{OL} > V_{OM}$ B) $V_{OL} > V_{KL} > V_{OM}$

C) $V_{OL} > V_{OM} > V_{KL}$ D) $V_{KL} > V_{OL} = V_{OM}$

E) $V_{OL} = V_{OM} > V_{KL}$

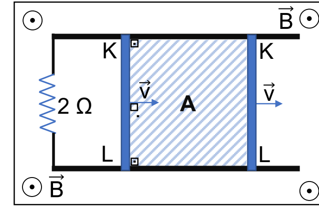
8. Düşey doğrultuda iki tel arasına kiriş şeklinde yerleştirilen m kütleli direnci önemsiz iletken tel ve R direnci ile şekildeki devre kurulmuştur. Sürtünmelerin önemsenmediği sistemde serbest bırakılan tel, devre düzlemine dik ve düzlemden içe doğru sabit $\vec{B}$ manyetik alanı sayesinde v büyüklüğünde sabit hızla aşağı doğru kaymaktadır.



Kayan tel kütlesi 4m olursa aynı v sabit hızla aşağı kayabilmesi için manyetik alan şiddetinin şimdikinin kaç katı olması gerekir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 8

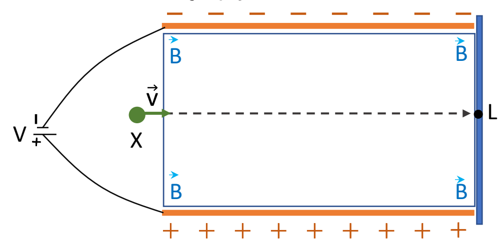
9. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde, direnci önemsiz iletken ray üzerine yerleştirilen direnci önemsiz iletken KL çubuğu, yönü sayfa düzlemine dik ve dışarı olan, $4 \cdot 10^{-2}$ T büyüklüğünde düzgün manyetik alan içerisinde sabit $\vec{v}$ hızı ile hareket etmektedir.



KL çubuğunun 1 saniyede taradığı alan A = 30 m² olduğuna göre 2 Ω'luk dirençten geçen akımın şiddeti kaç amperdir?

A) 0,3 B) 0,6 C) 1,2 D) 3,6 E) 60

10. Sürtünmelerin ihmal edildiği düşey düzlemde birbirine dik olarak yerleştirilmiş elektrik ve manyetik alanların olduğu ortama dik olarak $\vec{v}$ hızı ile giren m kütleli +q yüklü X cismi hiç sapmadan L noktasına çarpıyor.



Buna göre,

I. Cisme etki eden elektriksel kuvvet ile manyetik kuvvet eşittir.

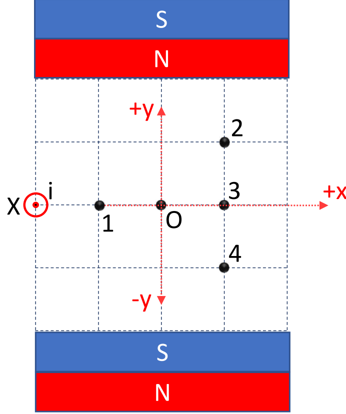
II. $\vec{B}$ manyetik alanının yönü sayfa düzlemine dik ve dışarı doğrudur.

III. m kütleli -q yüklü bir parçacık aynı şekilde alana girerse + yüklü levhaya doğru sapar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1. Şekildeki yatay x-y düzleminde özdeş mıknatıslar ile düzgün bir manyetik alan oluşturulduktan sonra sayfa düzleminden dışarı yönde akım taşıyan bir X teli ortama yerleştirilip sabitleniyor.



O noktasındaki bileşke manyetik alan sıfır olduğuna göre,

I. 2 ve 4 noktalarındaki manyetik alanlar eşittir.

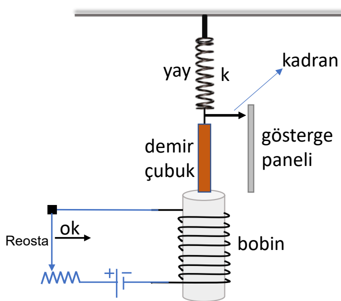
II. 3 noktasında manyetik alan -y yönündedir.

III. 1 ve 3 noktalarındaki bileşke manyetik alan büyüklükleri eşit olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. Bir öğrenci elektrik devresinden geçen akım şiddetini ölçmek için bir düzenek tasarlıyor. Bu düzenekte demir çubuk ve yay esnemeyen yalıtkan ipler yardımı ile tavana asıyor. Kurduğu elektrik devresine bobin bağlayıp, bobini demir çubuğun hizasına yerleştiriyor. Reostayı ok yönünde hareket ettirince kadranın gösterge paneli üzerinde hareket ettiğini gözlüyor.



Demir çubuk bobin içerisinde serbestçe hareket edebildiğine göre,

I. Bobinin sarım sayısı azaltılırsa daha hassas ölçüm yapılabilir.

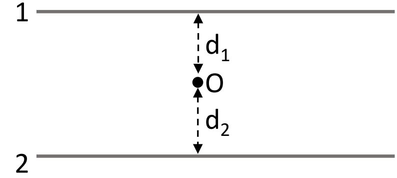
II. Üretecin kutupları yer değiştirilirse demir çubuk bobin tarafından itilir.

III. Hassas ölçüm yapılabilmesi için yay sabiti azaltılmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

3. Sayfa düzlemine paralel olarak şekildeki gibi yerleştirilen sonsuz uzun 1 ve 2 tellerinin arasında, tellerden sırası ile d_1 ve d_2 uzaklıkta bulunan O noktasında, tellerden i_1 ve i_2 akımları geçirildiğinde bileşke manyetik alan sıfır olmaktadır. Teller birbirine birlikte yaklaştırıldığında veya uzaklaştırıldığında O noktasında bileşke manyetik alanın sıfır olabilmesi için 1 nolu telin daha fazla yer değiştirmesi gerekmektedir.



Buna göre,

I. Tellerden geçen akımlar aynı yönlüdür.

II. $i_1 > i_2$'dir.

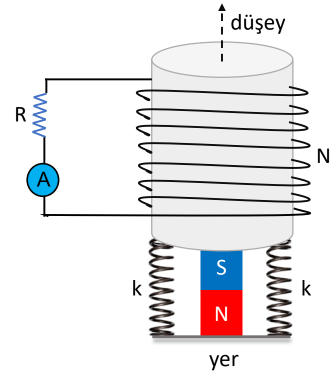
III. $d_1 > d_2$'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Bir öğrenci bulunduğu bölgede yaşanan depremin büyüklüğünü ölçmek için şekildeki düzeneği hazırlıyor. Bobine sardığı iletken tele R direnci ve ampermetre bağlayıp, bu bobini yay sabiti k olan özdeş yaylar ile yere sabitliyor.

Düşey atımlı deprem dalgaları bobinin yere sabitlenmiş mıknatıs etrafında yukarı aşağı hareket etmesini sağlayarak, iletken telde indüksiyon akımı oluşmasını sağlıyor. Öğrenci oluşan indüksiyon akımının büyüklüğü ile deprem büyüklüğünün orantılı olacağını düşünüyor.



Buna göre depremin büyüklüğünün daha hassas olarak ölçülebilmesi için,

I. k yay sabiti

II. N bobinin sarım sayısı

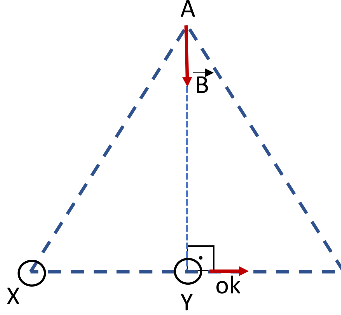
III. Mıknatısların kutup şiddeti

IV. R direnci

niceliklerinden hangileri artırılmalıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Sayfa düzlemine dik sonsuz uzun X ve Y düz telleri, sayfa düzlemine çizilen bir eşkenar üçgen üzerine şekildeki konumlara sabitlenmiştir. Tellerden geçen i_X ve i_Y akımlarının A noktasında oluşturduğu bileşke manyetik alan şekildeki gibi $\vec{B}$'dir.



Buna göre,

I. X telinden geçen akım sayfa düzleminden içe doğrudur.

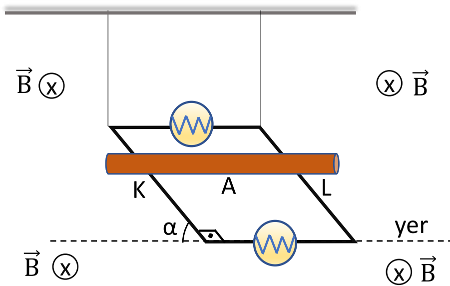
II. $I_x > I_y$'dir.

III. Y teli ok yönünde hareket ettirilirse bileşke manyetik alanın büyüklüğü artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Dikdörtgen şeklindeki, direnci ihmal edilecek kadar küçük olan iletken tel çerçeve yalıtkan ve esnemeyen ipler yardımı ile iki ucundan tavana asılmıştır. Bu çerçeve üzerinde yere paralel olacak şekilde serbest bırakılan iletken A çubuğu yere doğru dönmeden, kayarak hareket ediyor.



Ortamda sayfa düzleminden içeri doğru sabit $\vec{B}$ manyetik alanı olduğuna göre A yere ulaşıncaya kadar geçen sürede,

I. İki lamba da eşit parlaklıkta yanar.

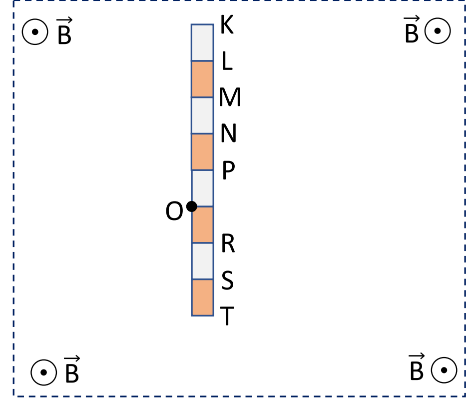
II. Lambaların parlaklığı yer çekimi ivmesi ile ters orantılıdır.

III. KL teline manyetik kuvvet etki eder.

yargılarından hangileri doğrudur? (Lambalar özdeş olup teller arasındaki sürtünme ihmal edilecek kadar küçüktür.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Sayfa düzlemine dik ve dışa yönelmiş düzgün B manyetik alan içinde, eşit bölmeli, düzgün türdeş iletken çubuk O noktası etrafında sabit sürat ile sayfa düzlemine paralel döndürülmektedir.



Buna göre,

I. N ve S noktaları arasında potansiyel fark sıfırdır.

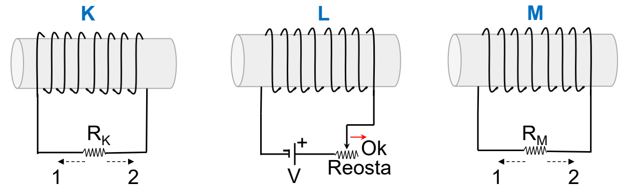
II. O ve T noktaları arasındaki potansiyel fark bilinirse, K-T arasındaki potansiyel fark hesaplanabilir.

III. Çubuğun dönme hızı artarsa L-S arasındaki potansiyel fark artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. Bobin, direnç, üreteç, reosta ve iletken teller yardımıyla K, L ve M düzenekleri kuruluyor ve şekildeki konumlarına sabitleniyor.



Buna göre,

I. Reosta sürgüsü ok yönünde çekilirken R_M direnci üzerinde 2 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

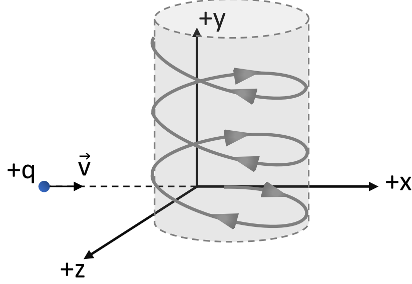
II. Reosta sürgüsü ok yönünde çekilirken R_K direnci üzerinde 1 yönünde öz indüksiyon akımı oluşur.

III. Reosta sürgüsü sabitken L, K'ye yaklaştırılırsa, R_K direnci üzerinde 1 yönünde indüksiyon akımı oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

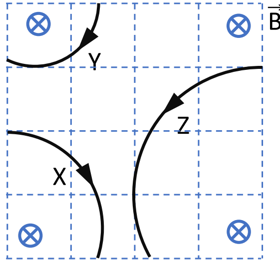
1. Aynı ortamda, B şiddetinde manyetik alan ile E şiddetinde elektrik alan düzgün olarak oluşturulmuştur. Kütlesi önemsiz +q yüklü bir parçacık ortama +x yönünde sabit v hızı ile girmektedir. Parçacık x-z düzleminde dairesel harekete başlamış ve aynı zamanda +y yönünde yükselerek şekildeki gibi helis bir yörünge takip etmiştir.



Buna göre parçacığa şekildeki yörüngeyi izleten elektrik ve manyetik alanın yönü için ne söylenebilir?

	E	B
A)	+y	-y
B)	-y	-z
C)	-x	+y
D)	+y	+y
E)	+x	+x

2. Sayfa düzlemine dik ve içeri doğru düzgün manyetik alanın olduğu düzleme dik doğrultularda giren X, Y ve Z parçacıklarının yükleri sırası ile q_X, q_Y ve q_Z hızlarının büyüklükleri ise v_X, v_Y ve v_Z'dir. Sırayla gönderilen parçacıkların manyetik alan içinde izledikleri yörüngeler şekildeki gibidir.



Parçacıkların momentumları eşit büyüklükte olduğuna göre,

I. $q_Y > q_X > q_Z$

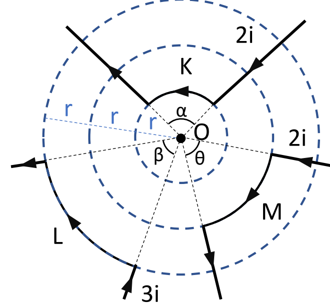
II. $v_Z > v_X > v_Y$

III. X ve Y (-) yüklü, Z (+) yüklüdür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

3. Aynı düzlemde bulunan K, L ve M telleri merkezi O noktası olan ve sırası ile α, β ve θ açılarının gördüğü yaylar şekildeki gibi bükülmüştür. K, L ve M tellerinden sırası ile 2i, 3i ve 2i elektrik akımları geçirildiğinde, O noktasında oluşan bileşke manyetik alan sıfır olmaktadır.



Buna göre α, β ve θ açılarının arasındaki ilişki,

I. $\alpha = \beta = \theta$

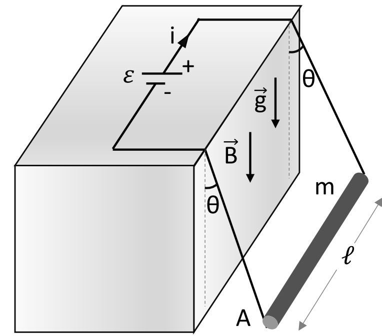
II. $\alpha > \theta > \beta$

III. $\beta > \alpha > \theta$

hangilerinde doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

4. Uzunluğu ℓ, kesit alanı A ve kütlesi m olan silindir şeklindeki telin direnci R kadardır. Tel iletken iplerle bir üretece bağlanmış ve iletken ipler üretecin bulunduğu düzlemin kenarına sabitlenmiştir. Böylece tel serbestçe hareket edebilmektedir. Tel üzerinden i büyüklüğünde elektrik akımı geçmektedir. Yerçekimi ivmesi ile aynı yönde düzgün bir manyetik alan uygulandığında tel düşey ile θ açısı yaparak şekildeki gibi dengede kalmaktadır.



Buna göre iletken iplerin düşey ile yaptığı θ açısını artırmak için telin özkütlesi sabit kalmak koşuluyla;

I. A'yı artırmak,

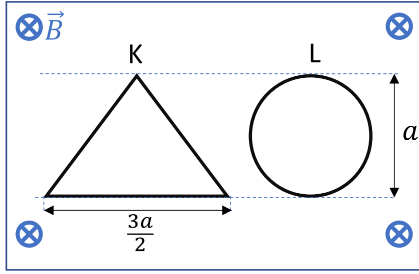
II. ℓ'yi azaltmak,

III. m'yi artırmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

5. Sayfa düzlemine dik ve içeri doğru düzgün manyetik alan içerisine şekildeki gibi yerleştirilen K ve L iletken tel çerçeveleri bulunmaktadır.



Manyetik alan şiddeti düzgün bir şekilde artırılmaya başlanınca,

I. K ve L de oluşan akı değişimleri eşittir.

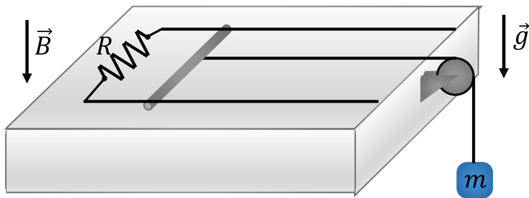
II. K ve L'den aynı yönlerde akım geçer.

III. K ve L'de dolaşan elektrik akımları eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur? (π = 3)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

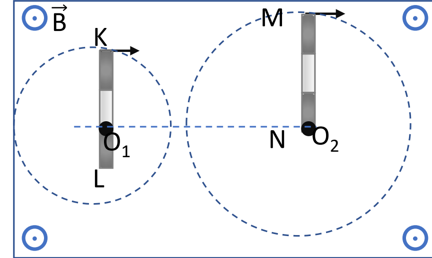
6. Yatay düzlem üzerinde R büyüklüğünde bir direncin uçlarına bağlı iletken raylar ve bu raylar arasında hareket edebilen ℓ uzunluğunda iletken bir tel bulunmaktadır. Tel bir ip yardımı ile m kütleli bir cisime bağladır. Rayların ve hareketli telin elektriksel dirençleri ve aralarındaki sürtünmeler önemsizdir. Düzlemin bulunduğu ortamda yerçekimi ivmesi ile aynı yönde düzgün bir manyetik alan vardır. Sistem serbest bırakıldıktan kısa bir süre sonra m kütlesi sabit $\vec{v}$ hızı ile hareket etmektedir.



Buna göre $\vec{v}$ hız büyüklüğünü veren matematiksel bağıntı nedir?

A) $\frac{m \cdot g}{B \cdot \ell}$ B) $\frac{m \cdot g \cdot R}{B \cdot \ell}$ C) $\frac{m \cdot g \cdot R}{B^2 \cdot \ell^2}$ D) $\frac{m \cdot g}{B \cdot \ell \cdot R}$ E) $\frac{B \cdot \ell}{m \cdot g \cdot R}$

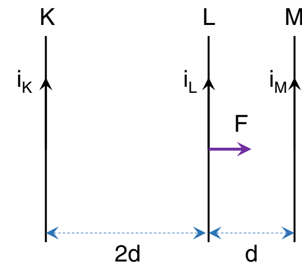
7. Sayfa düzleminden dik ve dışarı doğru düzgün bir manyetik alan içerisinde eşit bölmeli özdeş çubuklar sayfa düzleminde bulunmaktadır. K-L çubuğu O_1 noktasından, M-N çubuğu O_2 noktasından sabitlenerek bu noktalar etrafında serbestçe dönebilmektedir. Çubukların K ve M uçlarının çizgisel hız vektörleri, hareket boyunca birbirine paraleldir. Çubuklar sabit hızlarla dönerken, çubuklarda oluşan indüksiyon elektromotor kuvvetleri, K-L uçları arasındaki ε_{KL}, M-N uçları arasında ε_{MN}'dir.



Buna göre $\varepsilon_{KL}/\varepsilon_{MN}$ oranı kaçtır?

A) 1/3 B) 4/9 C) 1/2 D) 5/9 E) 1

8. Sayfa düzlemine şekildeki gibi yerleştirilmiş yeterince uzun K, L ve M iletken tellerinden sırası ile i_K, i_L ve i_M elektrik akımları geçmektedir. L teline etki eden net kuvvet şekildeki gibi yönelmiş ve F kadardır. K ve L tellerinden geçen elektrik akımı şiddetleri yarıya düşürüldüğünde L'ye etki eden net kuvvet aynı yönde $\frac{3F}{2}$ kadar olmaktadır.

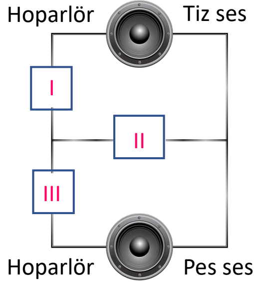


Buna göre başlangıçta K ve M tellerinden geçen akım şiddetlerinin oranı $\frac{i_K}{i_M}$ kaçtır?

A) 2/3 B) 4/3 C) 4/5 D) 8/5 E) 3/2

1. Hoparlöre aktarılan elektrik sinyalleri yüksek ve düşük frekanslı olmak üzere ikiye ayrılır. Yüksek frekanslı sinyaller tiz sese dönüşürken, düşük frekanslı sinyaller pes sese dönüşmektedir.

Özdeş hoparlörler, iletken teller ve I, II ve III numaralı devre elemanları ile şekildeki elektrik devresi kurulmuştur.



DC Kaynağı	
AC Kaynağı	
Sığaç	
Bobin	

Şekle göre I, II ve III numaralı devre elemanları hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A	Sığaç	DC Kaynağı	Bobin
B	Bobin	AC Kaynağı	Sığaç
C	Bobin	DC Kaynağı	Sığaç
D	Sığaç	AC Kaynağı	DC Kaynağı
E	Sığaç	AC Kaynağı	Bobin

Çözüm:

Sığacın kapasitif reaktansını (X_C) artan frekans azaltacağından yüksek frekanslı sinyaller geçer ve tiz ses oluşur. (I)

Bobinin indüktif reaktansını (X_L) artan frekansını arttıracağından düşük frekanslı sinyaller geçer ve pes ses oluşur. (III)

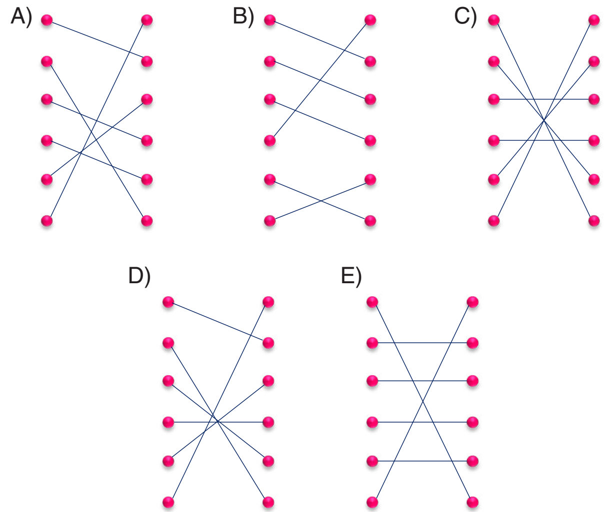
Devre ancak alternatif akımda çalışabilir. (II)

Cevap: E

2. Alternatif akım ile ilgili bazı kavramlar ve tanımlar verilmiştir.

Rezonans	•	•	Alternatif akım devresinde bobinin akıma karşı gösterdiği zorluktur.
Empedans	•	•	Alternatif akım devresinde akımın en büyük etkin değeri aldığı durumdur.
Kapasitans	•	•	Alternatif akım devresinde sığacın akıma karşı gösterdiği zorluktur.
İndüktans	•	•	Sığacın depolayacağı enerjinin bir ölçüsüdür.
Kapasitif reaktans	•	•	Bobinin depolayacağı enerjinin bir ölçüsüdür.
İndüktif reaktans	•	•	Alternatif akım devrelerinde devre elemanlarının gösterdiği dirençlerin eşdeğeridir.

Buna göre kavram ve tanımların eşleştirmesi hangisinde doğru verilmiştir?



Çözüm:

- Rezonans — Alternatif akım devresinde akımın en büyük etkin değeri aldığı durumdur.
- Empedans — Alternatif akım devrelerinde devre elemanlarının gösterdiği dirençlerin eşdeğeridir.
- Kapasitans — Sığacın depolayacağı enerjinin bir ölçüsüdür.
- İndüktans — Bobinin depolayacağı enerjinin bir ölçüsüdür.
- Kapasitif reaktans — Alternatif akım devresinde sığacın akıma karşı gösterdiği zorluktur.
- İndüktif reaktans — Alternatif akım devresinde bobinin akıma karşı gösterdiği zorluktur.

Cevap: A

3. Alternatif akım ile ilgili verilen,

I. Gerilimi yükseltip düşürmek doğru akıma göre daha kolaydır.
II. Pil ve aküler tarafından üretilir.
III. Elektroliz işlemi için kullanılabilir.
IV. Akımın yönü ve şiddeti zamanla değişir.
V. Cep telefonlarını doğrudan çalıştırabilir.

ifadelerinden kaç tanesi doğrudur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm:

I. Gerilimi yükseltip düşürmek doğru akıma göre daha kolaydır. (Doğru)

II. Pil ve aküler tarafından üretilir. (Yanlış)

III. Elektroliz işlemi için kullanılabilir. (Yanlış)

IV. Akımın yönü ve şiddeti zamanla değişir. (Doğru)

V. Cep telefonlarını doğrudan çalıştırabilir. (Yanlış)

Cevap: B

4. Santrallerde üretilen alternatif akım, kullanım yerlerine iletim hatlarıyla taşınırken bu hatlarda akımın ısı etkisi nedeni ile oluşan enerji kaybının azaltılması hedeflenir. Yani direnci R olan bir telde enerji kaybı $E = i^2 \cdot R \cdot t$ bağıntısı ile hesaplanır. Bu durumda alternatif akımı uzak bir mesafeye taşımak doğru akıma göre çok daha verimli ve maliyeti düşüktür.

Buna göre,

I. Akımın yükseltilip gerilimin düşürülmesi,
II. Daha ince iletim telleri ile verimli enerji aktarımı sağlaması,
III. Farklı akım ve gerilim değerlerinin elde edilmesine olanak vermesi,

ifadelerinden hangileri alternatif akımın iletimde daha verimli ve düşük maliyetli olmasını sağlayan durumlardandır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Akımın yükseltilip gerilimin düşürülmesi ile ısıya dönüşen enerji artar. Bu yüzden alternatif akımın daha verimli taşınabilmesi için gerilim artırılıp akım düşürülür. I. yargı yanlıştır.

Akım düşürüldüğünde ısıya dönüşen enerji azalacağı için iletim telleri daha ince yapılabilir. Bu da maliyeti düşüren bir durumdur. II. yargı doğrudur.

Alternatif akımda akım ve gerilim değerleri istenildiği gibi değiştirilebildiğinden elektrik enerjisi iletiminde verimlidir. III. yargı doğrudur.

Cevap: D

5. Verimi %80 olan bir transformatörde giriş gücü 300 Watt tır.

Transformatörün çıkışından 1 A akım alındığına göre transformatörün çıkış gerilimi kaç volttur?

A) 120 B) 200 C) 240 D) 300 E) 320

Çözüm:

Transformatörün verimi $= \dfrac{I_S \cdot V_S}{I_P \cdot V_P}$

$\dfrac{80}{100} = \dfrac{1 \cdot V_S}{300}$

$V_s = 240$ volt

Cevap: C

6. Direnç, bobin, sığaç, özdeş ampermetreler ve özdeş AC kaynakları kullanılarak oluşturulan üç farklı alternatif akım devresinde,

I. Bobinin içine demir çubuk yerleştirmek,
II. Sığacın levhaları arasına yalıtkan madde yerleştirmek,
III. Ohmik direnci azaltmak,
IV. Gerilim kaynaklarının frekansını arttırmak,

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa ampermetrelerde okunan değer kesinlikle artar?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) II ve IV E) I, II ve IV

Çözüm:

Bobinin içine demir çubuk yerleştirilirse bobinin özindüksiyon sabiti artar. Özindüksiyon sabitiyle doğru orantılı olduğundan indüktif reaktans da artar ve devre akımı azalır. I. yargı yanlıştır.

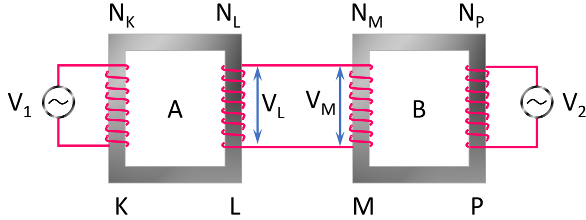
Sığacın levhaları arasına yalıtkan madde yerleştirilirse kapasitif reaktans azalacağından devre akımı artar. II. yargı doğrudur.

Ohmik direnci azaltılırsa devre akımı artar. III. yargı doğrudur.

Gerilim kaynağının frekansını arttırmak bobin bağlı devrede indüktif reaktansı artıracağından devre akımını azaltır ancak sığaç bağlı devrede kapasitif reaktansı azaltacağından devre akımı artar. Bu yüzden verilen ifade kesin değildir. IV. yargı yanlıştır.

Cevap: C

7. İdeal iki transformatörden A transformatörünün çıkışına B transformatörü şekildeki gibi bağlanmıştır. K, L, M ve P bobinlerindeki sarım sayıları sırasıyla N_K, N_L, N_M ve N_P'dir. K bobinine V_1 gerilimi uygulandığında L, M, P bobinlerinin uçları arasındaki potansiyel farklar sırasıyla V_L, V_M ve V_2 oluyor.



Devrede $V_1 > V_2$ olduğuna göre,

I. $N_K \cdot N_M > N_L \cdot N_P$

II. $V_L = V_M$

III. $\frac{N_K}{N_L} = \frac{N_M}{N_P}$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

L ve M bobinleri birbirine iletken ile temas halindedir. Bu yüzden gerilimleri birbirine kesinlikle eşittir. II. yargı doğrudur.

Şekildeki sistem gerilim düşürücüdür. Bu yüzden;

Primer devredeki sarım sayıları çarpımı sekonder devredeki sarım sayıları çarpımından kesinlikle büyüktür. I. yargı doğrudur.

$$V_1 = \frac{N_K}{N_L} \cdot V_L, \quad V_2 = V_M \cdot \frac{N_P}{N_M}$$

$V_L = V_M$ ve $V_1 > V_2$ olduğundan

$$\frac{N_K}{N_L} > \frac{N_P}{N_M} \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

Cevap: C

8. Radyoda otomatik olarak ayarlanmış kanaldan gelen seslerin, başka radyo kanallarından gelen seslerle karıştığını gözleyen kişinin bu durumla ilgili,

I. Radyonun alıcı frekansı birden fazla radyo istasyonun yayın frekansına yakındır.

II. Radyo istasyonundan uzaklaştığı için gelen dalgaların hızı azalmıştır.

III. Radyonun rezonans frekansı değiştirilmelidir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

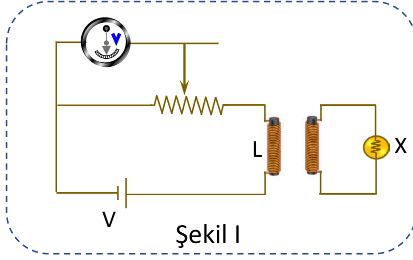
Radyoda otomatik olarak ayarlanmış kanalın frekansı ile radyo istasyonunun yayınladığı dalgaların frekansı eşit olduğunda radyodan gelen sesler netleşir. Bu durumda radyonun frekansı ile istasyonun frekansı rezonans haline gelir. Ancak yakın frekans değerlerinde yayın yapan istasyonlardan yayınlanan dalgalar varsa bu durumda duyulan sesler karışabilir. I. yargı doğrudur.

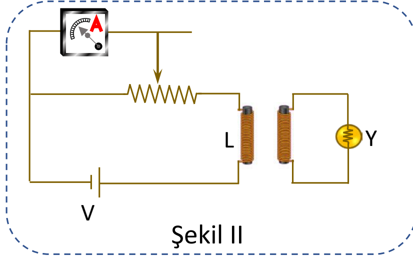
Radyo dalgaları elektromanyetik dalgadır. Ortamın özellikleri aynı kalmak şartıyla radyo dalgalarının hızı değişmez. II. yargı yanlıştır.

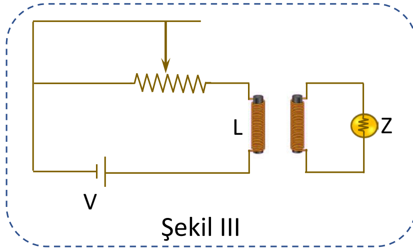
Radyonun frekansı ile dinlenen kanalın frekansı rezonans halinde iken radyonun rezonans frekansının değiştirilmesi alıcı devredeki sığacın veya bobinin değerinin değişmesi demektir. Bu durumda radyo, istasyondan gelen radyo dalgaları ile rezonans haline gelmez. Radyodan istenen radyo istasyonu dinlenemez. III. yargı yanlıştır.

Cevap: A

9. Özdeş üreteç, bobin ve X, Y, Z lambalarıyla kurulan devreler Şekil I, Şekil II ve Şekil III'te verilmiştir.







Üreteçler devreye gerilim sağladığı sürece sürgüler hareket ettirildiğinde hangi lambalar ışık verir?

(Voltmetre; Ampermetre)

A) Yalnız X B) X ve Y C) Y ve Z

D) X ve Z E) X, Y ve Z

Çözüm:

X, Y ve Z lambalarının ışık vermesi için bu lambalar üzerinden akım geçmesi gerekir. Lambaların bağlı olduğu kollarda akım indüksiyon etkisi ile oluşmalıdır, bunun için manyetik akının zamanla değişmesi gereklidir.

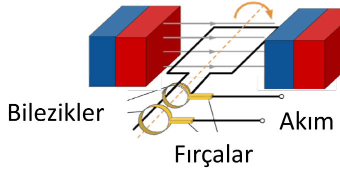
Şekil I incelendiğinde sürgünün bağlı olduğu kola bağlı voltmetre akım geçişine izin vermeyecek, dolayısıyla devredeki akım şiddeti değişmeyecektir. Bu durum akıyı değiştirmeyecek ve X lambası ışık vermeyecektir.

Şekil II incelendiğinde sürgü hareket ettirilirse ampermetrenin bağlı olduğu koldan akım geçişi olur. Bu durum direnç değerinin değişmesine ve devrede akım şiddetinin dolayısıyla akının değişmesine neden olur. Bunun sonucunda lambanın bağlı olduğu devreden indüksiyon akımının geçer ve Y lambası ışık verir.

Şekil III incelendiğinde sürgünün hareketi direnci değiştirir, Şekil II deki durum oluşur ve Z lambası ışık verir.

Cevap: C

1. Fizik dersinde bir öğrenci iki mıknatıs arasına yerleştirdiği iletken tel çerçeve ile şekildeki düzeneği kuruyor.



Öğrencinin tel çerçeveyi şekildeki yönde döndürerek elde ettiği alternatif akım şiddetini artırmak için,

I. Çerçevenin periyodunu azaltmak.
II. Kutup şiddeti daha büyük mıknatıs kullanmak.
III. Mıknatısları çerçeve etrafında aynı yönde döndürmek.

işlemlerinden hangilerini yapabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. Alternatif akım ile ilgili bazı kavramlar tabloda verilmiştir.

Tanım	Kavram
Sığacın akıma karşı gösterdiği zorluktur.	
Alternatif akım devresinde bobinin akıma karşı gösterdiği zorluktur.	
Sığacın yük depolayabilme kapasitesidir.	
Birden fazla alternatif akım devre elemanınıneş değer direncidir.	

Tanımları verilen kavramların adları hangi seçenekte doğru yazılmıştır?

A)

Kapasitif reaktans
İndüktif reaktans
Kapasitans
Empedans

B)

İndüktif reaktans
Kapasitans
Kapasitif reaktans
Empedans

C)

Empedans
Kapasitans
İndüktif reaktans
Kapasitif reaktans

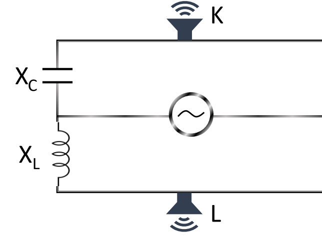
D)

Kapasitif reaktans
Kapasitans
Empedans
İndüktif reaktans

E)

Kapasitif reaktans
Kapasitans
İndüktif reaktans
Empedans

3. Yükseltici, mikrofondan gelen elektrik sinyallerini yükselterek hoparlöre aktaran cihazdır. Şekilde yükselticinin sığaç ve bobinle hoparlörlere bağlandığı devre verilmiştir. X_C sığacın kapasitif reaktansı, X_L bobinin indüktif reaktansıdır. Hoparlöre aktarılan elektrik sinyalleri, düşük ve yüksek frekanslı olmak üzere ikiye ayrılır. Bu elektrik sinyalleri devrenin farklı kısımlarında sese dönüşür.



Buna göre,

I. Yüksek frekanslı (Tiz) sesler K hoparlöründen çıkar.
II. Düşük frekanslı (Pes) sesler L hoparlöründen çıkar.
III. X_C frekansla doğru orantılıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. Alternatif akıma (AC) ve doğru akıma (DC) ait bazı özellikler verilmiştir.

Özellik	Akım
a - Yönü sürekli değişir.	
b - Elektrolizde kullanılır.	1 - DC
c - Pilleri şarj eder.	
d – Hidroelektrik santrallerde oluşur.	2 - AC
e –Dinamolarda kullanılır.	

Verilen özelliklerle akımlar hangisinde <u>yanlış</u> eşleştirilmiştir?

A) a - 2 B) b - 1 C) c -1 D) d - 2 E) e - 2

5. Elektrik akımının uzak mesafelere taşınması sırasında iletim hattının direnci yüzünden oluşan ısı kayıplarını en aza indirmek için gerilimi değiştirmek gerekir. Gerilimi değiştiren, iki bobinden oluşan sisteme transformatör denir.

Transformatörlerle ilgili,

I. Alternatif akımla çalışır.
II. Daha fazla enerji elde edilmesi sağlanır.
III. Gerilimi sadece yükseltir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

6. Santrallerde üretilen elektrik enerjisinin evlerimize kadar yolculuğunun gösterimi basitçe şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. K yükseltici transformatördür.

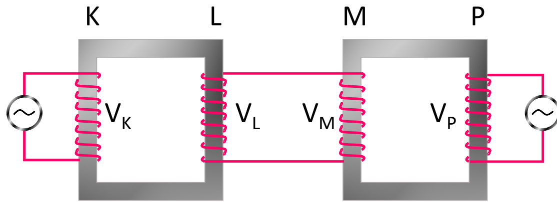
II. L alçaltıcı transformatördür.

III. M telinden doğru akım geçmektedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7. İdeal iki transformatörün birbirine bağlanması sonucu oluşan sistemde K, L, M ve P kollarının sarım sayıları sırasıyla N, 3N, 5N ve 2N'dir.



K, L, M ve P bobinlerinde oluşan gerilimler sırasıyla V_K, V_L, V_M ve V_P olduğuna göre,

I. $V_K < V_L$

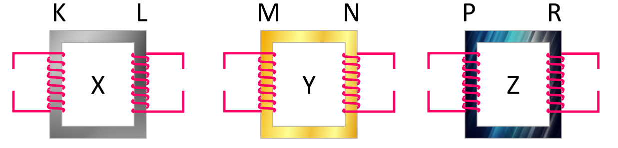
II. $V_L = V_M$

III. $V_K < V_P$

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

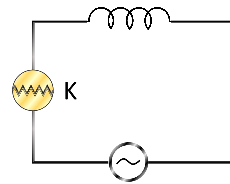
8. İdeal X, Y ve Z transformatörlerinin K, L, M, N, P ve R bobinlerinin sarım sayıları sırasıyla N, 3N, 5N, 2N , 3N ve 4N'dir.



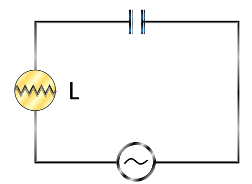
Buna göre hangi transformatörler yükseltici olarak kullanılabilir?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) X ve Y D) X ve Z E) X, Y ve Z

9. Özdeş üreteç ve lambalardan oluşan Şekil I ve Şekil II 'de sırasıyla bobin ve kondansatör kullanılarak alternatif akım devreleri oluşturulmuştur.



Şekil I



Şekil II

Buna göre,

I. K lambası sürekli yanar.

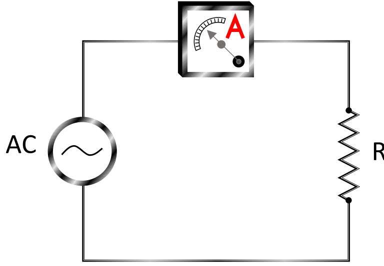
II. L lambası kondansatör doluncaya kadar yanar sonra ışık vermez.

III. Şekil I'deki devrede alternatif akım kaynağı yerine doğru akım kaynağı bağlanırsa K lambası ışık vermez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

1. Direnci R olan bir iletken, ideal ampermetre ve alternatif gerilim kaynağı kullanılarak şekildeki devre kurulmuştur.



Ampermetrede okunan değerin değişmesi için,

I. R direnci,

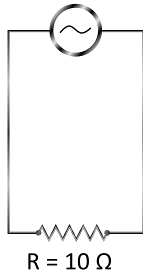
II. Etkin gerilim sabit kalacak şekilde kaynağın frekansı,

III. Üretecin maksimum potansiyel farkı,

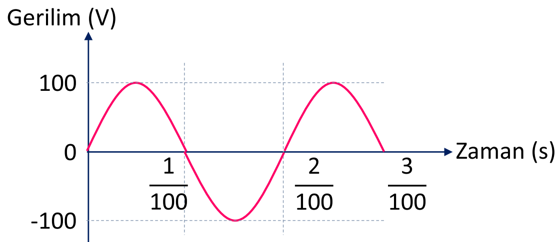
niceliklerinden hangileri değişmelidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

2. 10 Ω'luk direnç bağlanmış alternatif akım devresi ve bu devrede gerilimin zamana bağlı değişim grafiği şekilde verilmiştir.



R = 10 Ω



Buna göre,

I. Devrenin akım şiddetinin etkin değeri 10 amperdir.

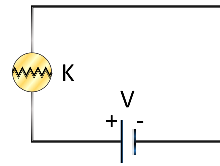
II. Üretecin frekansı 50 s^{-1}'dir.

III. Etkin gerilim değeri 100 volttur.

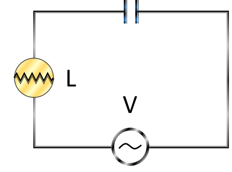
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

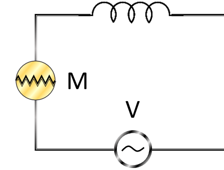
3. Bobin, sığaç ve özdeş lambalardan oluşan devrelerde, Şekil I'deki doğru akım kaynağının gerilimi ile Şekil II ve Şekil III'teki alternatif akım kaynaklarının devreye sağladığı etkin gerilim değerleri birbirine eşittir.



Şekil I



Şekil II



Şekil III

Üreteçlerin devreye sağladığı gerilim değerleri V iken K, L, M lambalarının hangileri sürekli aynı parlaklıkta yanar? (Üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir)

A) Yalnız K

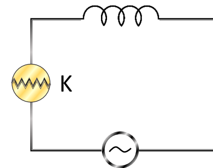
B) Yalnız L

C) K ve M

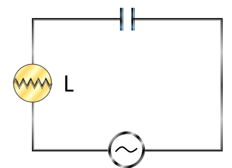
D) L ve M

E) K, L ve M

4. Özdeş üreteç ve lambalardan oluşan Şekil I ve Şekil II'deki alternatif akım devrelerinde sırasıyla bobin ve kondansatör kullanılarak K ve L lambalarının ışık vermesi sağlanmaktadır.



Şekil I



Şekil II

Üreteçlerin frekansı artırılırsa,

I. Bobinin indüktif reaktansı artar.

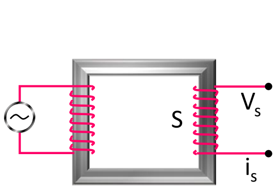
II. Sığacın kapasitif reaktansı artar.

III. Şekil II'de AC kaynağı yerine DC kaynağı bağlanırsa lamba sürekli ışık vermez.

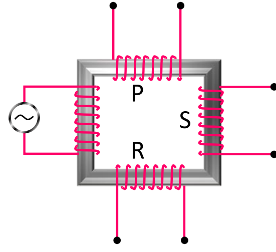
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

5. Giriş devresinde sabit frekanslı alternatif akım kaynağı bulunan Şekil I'deki ideal transformatörde çıkış devresi olan S devresinde V_S büyüklüğünde gerilim ve i_S büyüklüğünde akım şiddeti oluşmaktadır.



Şekil I

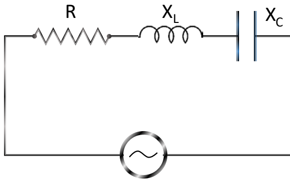


Şekil II

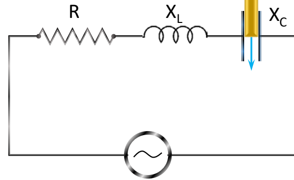
Transformatörde başka bir değişiklik yapmadan Şekil II'deki gibi iki tane daha çıkış devresi bağlanırsa, V_S ve i_S nasıl değişir?

	V_S	i_S
A)	Azalır	Azalır
B)	Artar	Artar
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Değişmez	Azalır
E)	Azalır	Artar

6. Ohmik direnç, bobin ve levhaları arasında hava bulunan sığaçtan oluşan Şekil I'deki alternatif akım devresi rezonans durumundadır.



Şekil I



Şekil II

Devredeki sığacın levhaları arası Şekil II'deki gibi yalıtkan bir ortam ile doldurulduğunda ilk duruma göre,

I. Devreden geçen akım şiddetinin etkin değeri azalır.

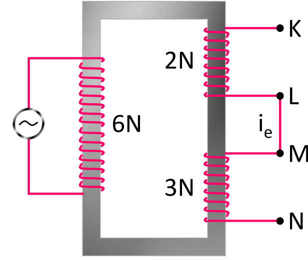
II. Devrenin empedans değeri artar.

III. Devreden elde edilen gerilimin maksimum değeri azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

7. Giriş devresindeki sarım sayısı 6N, çıkış devrinin sarım sayıları 2N ve 3N olacak şekilde ayrılmış ve sarım yönleri şekilde verilmiş olan transformatörde, L-M noktaları arasında oluşan akım şiddetinin etkin değeri i_e'dir.



Çıkış devresinin 2N sarım sayılı olan parçasının sarım yönü değiştirilmeden sarım sayısı 3N yapılırsa,

I. K-L noktaları arasındaki gerilimin değeri artar.

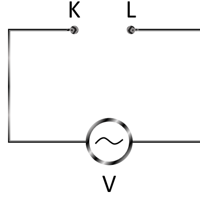
II. K-N noktaları arasındaki gerilimin değeri artar.

III. i_e değeri artar.

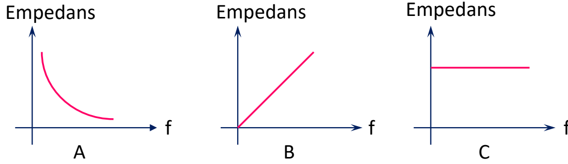
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

1. Şekil I'de verilen alternatif akım devresinde K-L arasına ayrı ayrı ohmik direnci önemsiz bobin, direnç ve kondansatör bağlandığında devre empedansının, alternatif akımın frekansına bağlı grafikleri A, B ve C'deki gibi verilmiştir.



Şekil I



Buna göre K-L arasına,

I. Direnç bağlanırsa empedans - frekans grafiği B gibi olur.

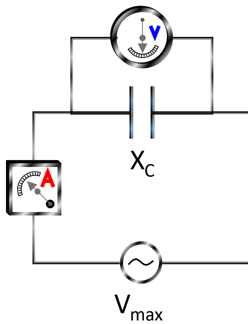
II. Kondansatör bağlanırsa empedans - frekans grafiği C gibi olur.

III. Bobin bağlanırsa empedans - frekans grafiği B gibi olur.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

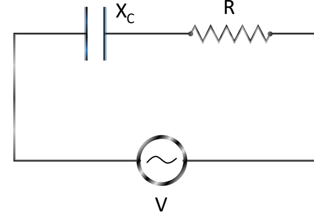
2. İdeal bir kondansatör ve alternatif akım kaynağı ile oluşturulmuş devredeki ideal voltmetre 120 V ve ideal ampermetre 10 A değerini göstermektedir.



Buna göre devrenin kapasitif reaktansı ve gerilimin maksimum değeri V_{max} hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X_C (Ω)	V_{max} (V)
A)	12	$120\sqrt{2}$
B)	12	120
C)	$12\sqrt{2}$	120
D)	$12\sqrt{2}$	$120\sqrt{2}$
E)	6	120

3. İdeal bir kondansatör ve R direnci ile birbirine seri şekilde bağlanarak oluşturulan alternatif akım devresinin frekansı f'dir.



Buna göre R direnci üzerinden geçen akım şiddetini artırmak için,

I. Devreye seri olarak R direnci eklemek.

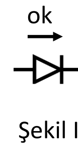
II. Devreye uygulanan akımın frekansı azaltmak.

III. Devreye daha düşük periyotlu akım sağlamak.

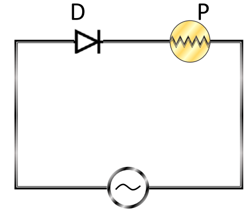
işlemlerinden hangilerinin tek başına yapılması yeterlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız I C) Yalnız III D) I ya da III E) II ya da III

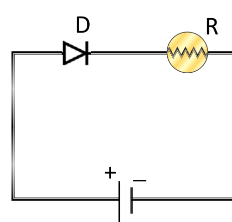
4. Diyot elektrik akımını tek yönde geçiren devre elemanıdır. Örneğin Şekil I'deki diyot ok yönünde akımın geçmesine izin verirken ters yönde akımın geçmesine izin vermez. D diyotu, C kondasatörü ve lambalarla yapılmış devrelerden Şekil II'deki AC kaynağına, Şekil III'deki DC kaynağına ve Şekil IV'deki AC kaynağına bağlanmıştır.



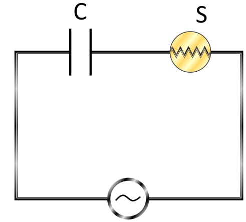
Şekil I



Şekil II



Şekil III



Şekil IV

Buna göre,

I. P lambası ışık vermez.

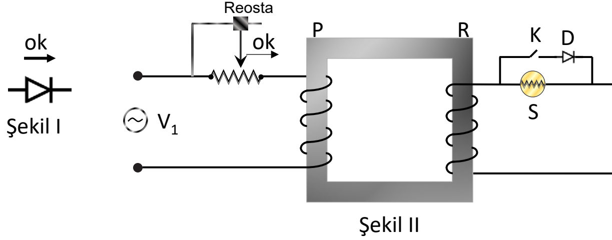
II. R lambası sürekli ışık vermez.

III. S lambası sürekli ışık verir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I ve III

5. Diyot elektrik akımını tek yönde geçiren devre elamanıdır. Örneğin Şekil I'deki diyot ok yönünde akımın geçmesine izin verirken ters yönde akımın geçmesine izin vermez. Şekil II'de ideal transformatör, D diyotu, reosta ile kurulan devrede P bobinine V_1 gerilimli alternatif akım uygulandığında S lambası ışık veriyor.



Buna göre,

I. K anahtarı kaptılırsa lamba söner ve hiç ışık vermez.

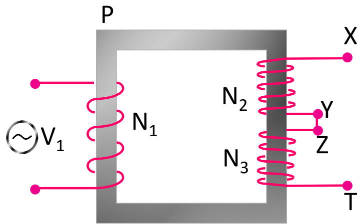
II. Reosta sürgüsü ok yönünde çekilirse lamba parlaklığı azalır.

III. R bobininin sarım sayısı artarsa lamba parlaklığı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

6. İdeal transformatörün N_1 sarımlı P bobinine V_1 gerilimli alternatif akım uygulanıyor. Transformatörün çıkışına sarımlarının sarılma yönü şekildeki gibi verilen N_2 ve N_3 sarımlı bobinler sarılıyor.



$N_2 = N_3$ olduğuna göre,

I. X-T noktaları arasında çıkış gerilimi $V_{XT} = 0$ olur.

II. Y-Z noktaları arasında çıkış gerilimi $V_{YZ} = 0$ olur.

III. X-T ve X-Y noktaları arasındaki çıkış gerilimleri arasında $2 \cdot V_{XY} = V_{XT}$ eşitliği vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

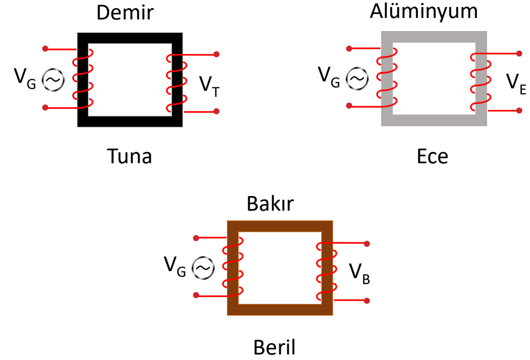
A) Yalnız I B) Yalnız I C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

7. Maddeler bağıl manyetik geçirgenliklerine göre üç gruba ayrılır. **Ferromanyetik maddeler,** bağıl manyetik geçirgenlikleri 1'den çok büyük olan maddelerdir ve manynetik alan çizgilerini birbirine yaklaştırırken çok güçlü şekilde mıknatıslanır. Örnek olarak demir, nikel ve kobalt verilebilir.

Paramanyetik maddeler bağıl manyetik geçirgenlikleri 1'den biraz büyük olan maddelerdir ve zayıf şekilde mıknatıslanırlar. Örnek olarak hava, alüminyum, manganez ve silisyum verilebilir.

Diyamanyetik maddeler ise bağıl manyetik geçirgenlikleri 1'den küçük olan maddelerdir ve mıknatıslanmazlar. Diyamanyetik malzemelere örnek olarak magnezyum, karbon, bakır, gümüş, altın ve su verilebilir.

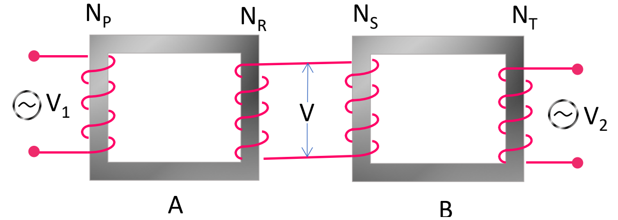
Fizik öğretmeni Mithat bey, öğrencileri Tuna, Ece ve Beril'e transformatör yapmaları için ödev veriyor. Öğrenciler giriş sarım sayısı N, çıkış sarım sayısı 2N olan, giriş gerilimi eşit V_G olan alternatif akımı transformatörlerine uyguladıklarında çıkış gerilimleri sırasıyla V_T , V_E ve V_B oluyor.



Buna göre transformatörlerin çıkış gerilimleri V_T , V_E ve V_B arasındaki büyüklük ilişkisi hangisi olur?

A) $V_T > V_E > V_B$ B) $V_B > V_E > V_T$ C) $V_T > V_B > V_E$
D) $V_T > V_B = V_E$ E) $V_E = V_T = V_B$

8. A ve B ideal transformatörleri birbirlerine şekilde verildiği gibi bağlanıp, A transformatörünün girişine V_1 alternatif gerilimi uygulandığında B transformatörünün çıkışından V_2 gerilimi elde ediliyor.



Buna göre,

I. N_S sarım sayısı artırılırsa V gerilimi artar.

II. $V_1 = V_2$ ise A transformatörü yükseltici B transformatörü alçaltıcıdır.

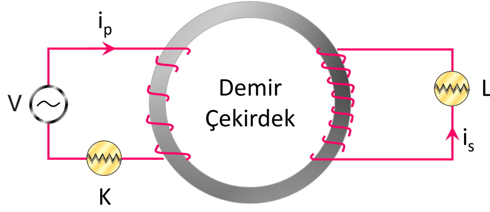
III. Giriş geriliminin çıkış gerilimine oranı $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_P \cdot N_S}{N_R \cdot N_T}$ 'dir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız I C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III



1. Sarım sayıları gerçek değerleri ile orantılı olacak şekilde çizilmiş olan ideal bir transformatörün girişine V değerinde alternatif gerilim uygulandığında K lambasından i_P, çıkıştaki L lambasından i_S akımları geçiyor.



Buna göre,

I. i_p'nin ok yönünde arttığı bir anda L lambası üzerinden ok yönünde artan i_s akımı geçer.

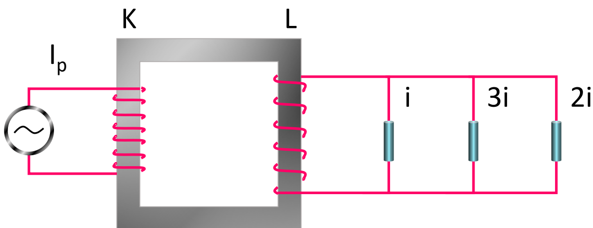
II. Çıkış gücü, giriş gücünden büyük olur.

III. Özdeş K ve L lambalarının parlaklıkları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

2. Bir transformatörün K ve L bobinlerinin sarım sayıları sırası ile 5N, N olup verimi %60 'dır. L bobinine bağlı cihazların çektikleri akımların etkin değerleri şekil üzerinde gösterilmiştir.



Buna göre primer (birincil) devreye gelen i_p alternatif akımın etkin değeri kaç i'dir?

A) 1 B) 1,2 C) 1,5 D) 2 E) 2,5

3. Trafo, gerilimi yükseltmek veya düşürmek için kullanılan devre elemanıdır. Çalışması, bir bobindeki değişken manyetik alanın iletken teması olmadan başka bir bobin üzerinde gerilim oluşturması ilkesine dayanır.

Buna göre trafonun çalışması için,

I. Giriş ve çıkış sarımlarının farklı olacak şekilde ayarlanması

II. Sarımların içine metal bir çekirdeğin yerleştirilmesi

III. Girişe alternatif akım uygulanması

işlemlerinden hangilerinin yapılması gerekli ve yeterlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

4. Verilen araçlardan hangisi doğrudan alternatif akımla çalışır?

A) Ulaşım araçlarından metro veya tramvay

B) Televizyon

C) Bilgisayar

D) Buzdolabı

E) Müzik çalar

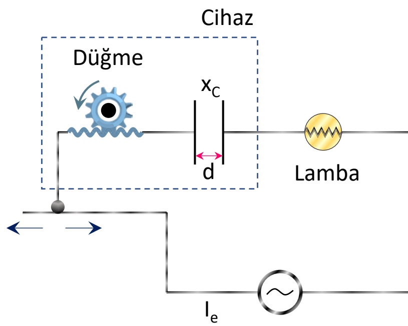
5. Şehir geriliminin etkin değerinin 220 volt olduğu ülkede bulunan bir evde güçleri tabloda verilen elektrikli cihazlar aynı anda çalıştırılıyor.

Cihaz	Güç (W)
Buzdolabı (A+)	50
Bulaşık makinesi (A+)	500
LCD TV (A+)	300
Ütü	2600
Çamaşır makinesi (A+)	300
Akkor lamba	70 (üç adet)

Buna göre evin sigorta panelinden geçen etkin akım kaç amperdir?

A) 12 B) 14 C) 16 D) 18 E) 19

6. Bir akkor lambanın parlaklığını ayarlamak için ideal sığacın kullanıldığı şekildeki anahtar devresinde cihaz üzerindeki düğme sabit eksen etrafında sağa sola döndürülerek sığacın sığası değiştirilip lambaya giden akım istenildiği gibi ayarlanabilmektedir.



d: Plakalar arası mesafe

C: Sığacın sığası

X_c: Sığacın kapasitif reaktansı

i_e: Etkin akım

Z: Devrenin empedansı

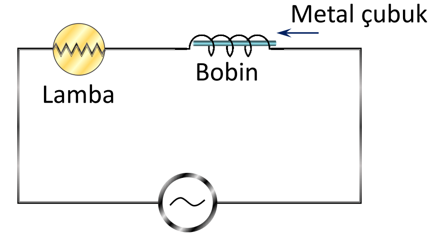
P: Lambanın parlaklığı

Buna göre düğme ok yönünde döndürülünce verilen değerlerden hangileri artar?

A) d, X_c, Z B) C, i_e, P C) C, X_c, Z D) d, C, i_e, P E) i_e, P, Z

7. Bir bobinin sarımlarının içine daldırılan metal çubuk, manyetik geçirgenliğine göre bobinin manyetik enerji depolama kapasitesinin ölçüsü olan indüktansın (L'nin) değerini değiştirir.

Metal çubuk demir ise, indüktans (L) artar, alüminyum ise neredeyse değişmez, bakır ise ters etki yaratıp azaltır. Alternatif gerilimle beslenen şekildeki devrede lambanın yanındaki bobine sırasıyla demir, alüminyum ve bakır çubuklar daldırılıyor.



Bu durumda lamba parlaklıkları sırasıyla P_d, P_a, P_b olduğuna göre parlaklıklar arasındaki büyüklük ilişkisi hangisidir?

A) $P_d > P_a > P_b$

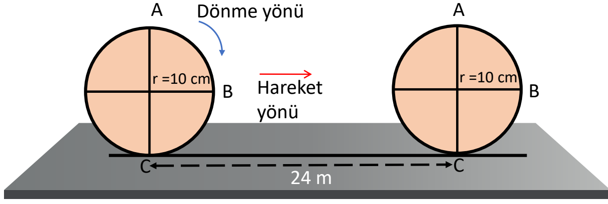
B) $P_a > P_b > P_d$

C) $P_b > P_a > P_d$

D) $P_b = P_a > P_d$

E) $P_d = P_b = P_a$

1. Kaymadan dönerek öteleme hareketi yapan 10 cm yarıçaplı tekerleğin 10 saniyede yatay zeminde aldığı yol şekilde verildiği gibi 24 m'dir.



Buna göre,

I. Tekerleğin dönme frekansı $4\ s^{-1}$dir.

II. Tekerleğin açısal hızının büyüklüğü ω = 24 rad/s'dir.

III. C noktasının yere göre anlık hızı sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur? (π = 3 alınız.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

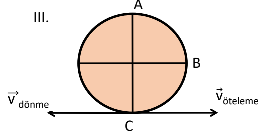
Çözüm:

I. Tekerleğin 10 saniyede aldığı yola göre dönme tur sayısı, $n = \frac{yol}{çevre}$ ise, $n = \frac{24}{2\pi r}$

II. $n = \frac{24}{2 \cdot 3 \cdot 0{,}1} = 40$ tur. (10 cm = 0,1 m) 10 saniyede 40 tur atarsa, 1 saniyede 4 tur atar. Buna göre frekansı $f = 4\ s^{-1}$

II. $\omega = 2\pi f$ ise, $\omega = 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$ rad/s

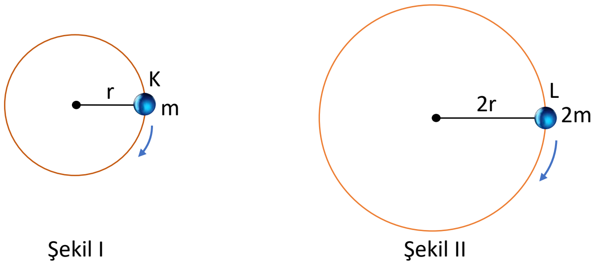
III.



$|\vec{v}_{öteleme}| = |\vec{v}_{dönme}|$ olduğuna göre, C noktasının yere göre anlık hızı sıfır olur.

Cevap: E

2. K ve L cisimleri sürtünmesiz yatay düzlemde şekildeki yörüngelerde düzgün çembersel hareket yapmaktadırlar. K ve L'nin kütleleri sırasıyla m ve 2m olup cisimlere etki eden merkezcil kuvvetlerin büyüklüğü eşittir.



Şekil I Şekil II

Buna göre, K ve L'nin açısal hızları ω_K ve ω_L'nin büyüklükleri oranı $\frac{\omega_K}{\omega_L}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C) 1 D) $\sqrt{2}$ E) 2

Çözüm:

$F_{merkezcil} = m \cdot \omega^2 \cdot r$ Merkezcil kuvvetlerin büyüklükleri eşit olduğundan;

$F_K = F_L$

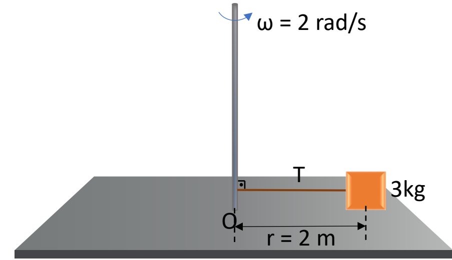
$m \cdot \omega_K^2 \cdot r = 2m \cdot \omega_L^2 \cdot 2r$

$\omega_K^2 = \omega_L^2 \cdot 4$

$\frac{\omega_K}{\omega_L} = 2$

Cevap: E

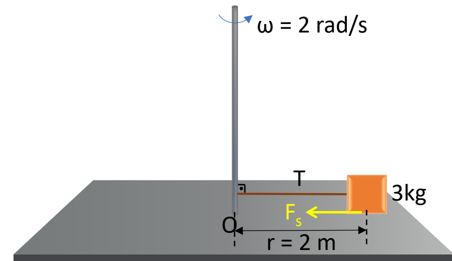
3. Başlangıçta durmakta olan yatay levhanın ortasından geçen çubuğa 2 m uzunluğundaki esnemeyen bir iple 3 kg kütleli cisim şekildeki gibi bağlanmıştır. Levha 2 rad/s'lik açısal süratle düzgün çembersel hareket yaparken ipteki gerilme T olmaktadır.



Cisim ile levha arasındaki sürtünme katsayısı 0,2 olduğuna göre, ipte oluşan T gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç newton olur? (g = 10 m/s^2)

A) 12 B) 16 C) 18 D) 24 E) 30

Çözüm:



$F_M = T + F_S$

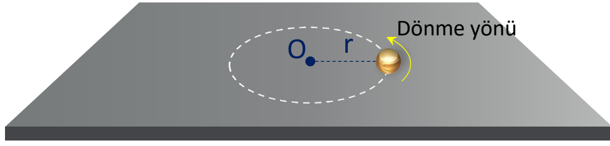
$T = m \cdot \omega^2 \cdot r - k \cdot N$

$T = 3 \cdot 2^2 \cdot 2 - 0{,}2 \cdot 3 \cdot 10$

$T = 24 - 6 = 18N$

Cevap: C

4. Sürtünmesiz yatay düzlemde düzgün çembersel hareket yapan şekildeki cismin kütlesi m, merkezcil ivmesi $\vec{a}$, çizgisel hızı $\vec{v}$, yarıçap vektörü $\vec{r}$ ve cisme etki eden merkezcil kuvvet $\vec{F}_M$'dir.



Yatay düzlem

Buna göre,

I. $\vec{a}$ ile $\vec{v}$ birbirine diktir.

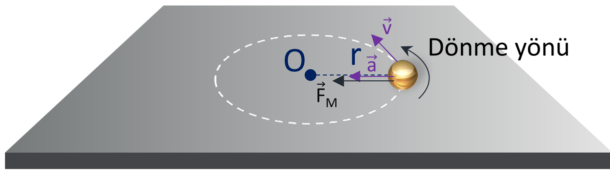
II. $\vec{F}_M$ ile $\vec{r}$ birbirine diktir.

III. m arttıkça $\vec{a}$'nın büyüklüğü artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



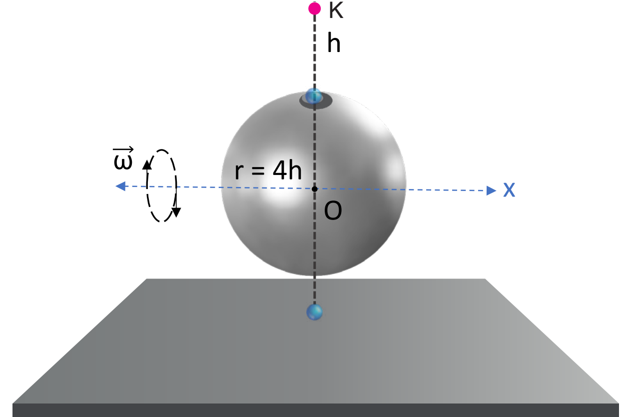
I. Şekilden de görüldüğü gibi $\vec{a}$ ile $\vec{v}$ birbirine dik vektörlerdir. O yüzden bu yargı doğrudur.

II. $\vec{F}_M$ ve yarıçap vektörü aynı doğrultuda ve yönleri zıttır. O yüzden bu yargı yanlıştır.

III. Merkezcil ivmenin büyüklüğü $a = \omega^2 \cdot r$ bağıntısı ile hesaplanır. Denklemden de görüldüğü gibi ivmenin büyüklüğü kütleye bağlı değildir. O yüzden bu yargı yanlıştır.

Cevap: A

5. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda O merkezli 4h yarıçapına sahip, yatay x ekseni etrafında sabit $\vec{\omega}$ açısal hızı ile ok yönünde dönen içi boş küre üzerinden h kadar yüksekteki K noktasından serbest bırakılan bir cisim t süre sonra kürenin üst kısmından girip, içinden geçerek küreye değmeden yere düşüyor.



Buna göre,

I. Kürenin periyodunun alabileceği en büyük değer 4t dir.

II. ω nın alabileceği en küçük değer $\frac{\pi}{t}$'dir.

III. Kürenin periyodu $\frac{4t}{3}$ olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Cisim t süre sonra kürenin üst kısmından girdiğine göre, kürenin içerisinde kat ettiği 8h'lik mesafeyi 2t sürede alır. Cismin küreye çarpmadan çıkabilmesi için cisim kürenin alt kısmına geldiği anda kürenin delik olan bölgesinin de alt kısma gelmesi gerekir. Bu durumda küre 2t süre içerisinde 0,5 tur, 1,5 tur, 2,5 tur, ... n,5 tur atmış olabilir. Öncülleri inceleyelim,

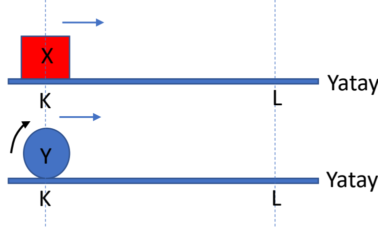
I. Kürenin periyodunun en büyük değeri bulmak için 2t süre içerisinde attığı tur sayısını en küçük yani 0,5 almalıyız. Bu durumda periyodu 4t çıkar, Doğru

II. ω nın en küçük değeri için periyodun en büyük yani 4t olması gerekiyor. $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4t} = \frac{\pi}{2t}$ Yanlış

III. Küre 2t sürede 1,5 tur atmışsa periyodu $\frac{4t}{3}$ olur. Doğru

Cevap: D

6. Eşit kütleli X ve Y cisimlerinden X cismi yatay düzlemde öteleme hareketi yaparken, özdeş düzlem üzerindeki Y cismi dönerek öteleme hareketi yapmaktadır. X ve Y cisimlerinin KL yolunu alırken sahip oldukları hareket enerjileri eşittir.



Buna göre,

I. Aynı anda K noktasından geçen cisimlerden X cismi L noktasına Y den önce ulaşır.

II. L noktasından geçerken X ve Y cisimlerinin kütle merkezlerinin hızları eşittir.

III. Y cisminin zemine temas eden noktasının yere göre anlık hızı, X cisminin kütle merkezinin yere göre hızından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur? (Sürtünmeden kaynaklı enerji kayıpları ihmal edilecektir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

X cismi sadece öteleme kinetik enerjisine sahipken, Y cismi hem öteleme hem de dönme kinetik enerjisine sahiptir.

$$E_X = \frac{1}{2}mv_X^2$$

$$E_Y = \frac{1}{2}mv_Y^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

$E_X = E_Y$ ve $m_X = m_Y$ olduğu için $v_X > v_Y$ olmalıdır.

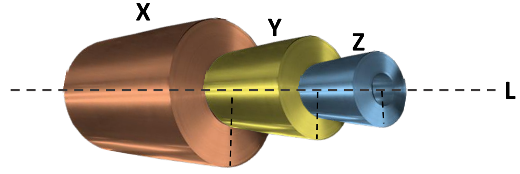
Cisimlerin hareket boyunca enerjileri değişmediği için hızları da değişmez ve L noktasından geçerken de $v_X > v_Y$ olur. II. yargı yanlıştır.

X in öteleme hızı Y nin öteleme hızından fazla olduğu için aynı yolu daha kısa sürede alır. I. yargı doğrudur.

Y cisminin zemine temas eden noktasının yere göre anlık hızı 0'dır. Dolayısıyla III. yargı yanlıştır.

Cevap: A

7. L ekseni etrafında birbirine perçinlenmiş eş merkezli olarak dönen şekildeki X, Y ve Z silindirlerinin dönme kinetik enerjileri birbirine eşittir.



X, Y ve Z silindirlerinin L eksenine göre eylemsizlik momentleri sırasıyla I_X, I_Y ve I_Z olduğuna göre, bu eylemsizlik momentleri arasındaki ilişki nasıldır?

A) $I_X > I_Y > I_Z$ B) $I_X = I_Y = I_Z$ C) $I_Z > I_Y > I_X$ D) $I_X = I_Y > I_Z$ E) $I_Z > I_X = I_Y$

Çözüm:

Silindirlerin sırasıyla dönme kinetik enerjilerini yazalım ve birbirlerine eşitleyelim. Açısal hızlarını ω olarak kabul edersek,

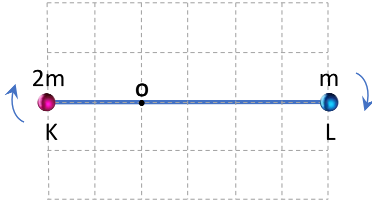
$$E_{dönme} = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2$$

$$E_X = \frac{1}{2} \cdot I_X \cdot \omega^2 = E_Y = \frac{1}{2} \cdot I_Y \cdot \omega^2 = E_Z = \frac{1}{2} \cdot I_Z \cdot \omega^2$$

Buradan da $I_X = I_Y = I_Z$ sonucunu buluruz.

Cevap: B

8. O noktasından sabitlenmiş şekildeki çubuğun bir ucuna 2m kütleli K cismi diğer ucuna m kütleli L cismi asılmıştır.



Sistem O noktasından geçen sayfa düzlemine dik eksen etrafında şekildeki gibi sabit açısal hız ile dönerken,

I. K'nin açısal hızının yönü sayfa düzleminden içe doğrudur.

II. K'nin açısal ivmesi L'ninkinden küçüktür.

III. L'nin sahip olduğu öteleme kinetik enerjisi K'ninkinin dört katına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Cisimler aynı çubuk üzerinde eş merkezli dönme hareketi yaptıklarına göre açısal hızları birbirine eşittir.

Öncülleri kontrol edelim.

I. Sağ el kuralına göre her iki cismin de açısal hızının yönü sayfa düzleminden içe doğrudur. (Doğru)

II. Cisimler sabit açısal hızla dönme hareketi yaptıklarına göre açısal ivmelerinin büyüklüğü 0'dır. (Yanlış)

III. L'nin dönme yarıçapı K'nin iki katına eşit olduğuna göre K'nin çizgisel hızının büyüklüğüne v, L'ninkine 2v diyebiliriz.

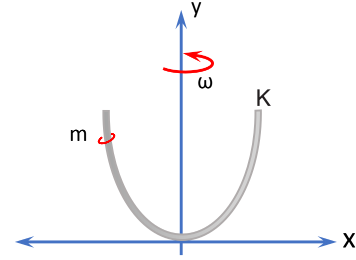
$E_{öteleme} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ formülünden cisimlerin öteleme kinetik enerjilerini yazalım.

$E_K = \frac{1}{2} \cdot 2m \cdot v^2 = m \cdot v^2$

$E_L = \frac{1}{2} \cdot m \cdot 4v^2 = 2m \cdot v^2$ (Yanlış)

Cevap: A

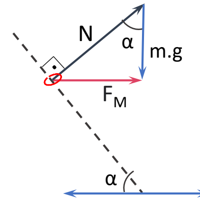
9. K parabolik telinin üzerine m kütleli halka şekildeki gibi takılmıştır. Halkanın bulunduğu noktada y eksenine dik uzaklığı x olup, bu noktada parabolün eğimi 40x tir.



Tel y ekseni etrafında sabit ω açısal sürati ile dönerken halkanın tel üzerindeki konumu değişmediğine göre, telin açısal sürati kaç rad/s'dir? (g =10 m/s^2; Tel ile halka arasındaki sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) 2 B) 4 C) 20 D) 40 E) $20\sqrt{2}$

Çözüm:



$N_X = N. \sin\alpha = F_M$

$N_Y = N. \cos\alpha = m.g$

$\frac{N. \sin\alpha}{N. \cos\alpha} = \frac{F_M}{m.g}$

$\tan\alpha = \frac{m. \omega^2. r}{m.g}$

$g. \tan\alpha = \omega^2. r$

Eğim : $\tan\alpha = 40x$

$g. 40. x = \omega^2. r$

x = r olduğundan

$g. 40. r = \omega^2. r$

$10. 40 = \omega^2$

$\omega = 20$ rad/s

Cevap: C

10. Yatay düzlemde sabit bir eksen etrafında, ağırlığı ihmal edilen ipin ucuna bağlanmış yoğunluğu havanın yoğunluğuna eşit kabul edilen cisim düzgün çembersel hareket yapmaktadır.

Bu cisme ait fiziksel niceliklerden hangileri dönme eksenine paralel doğrultuda olabilir?

A) İp gerilmesi
Merkezcil kuvvet
Çizgisel momentum
Açısal momentum

B) Konum vektörü
Çizgisel momentum
Açısal hız
Açısal momentum

C) Ağırlık
Kaldırma kuvveti
Açısal hız
Açısal momentum

D) Açısal momentum
Merkezcil kuvvet
İp gerilmesi
Çizgisel hız

E) Merkezcil ivme
Merkezcil kuvvet
Çizgisel momentum
Konum vektörü

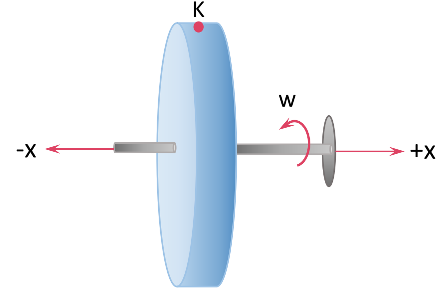
Çözüm:

Bir ipin ucuna bağlanarak zeminle teması olmadan, hava ortamında ve yatay düzlemde düzgün çembersel hareket yapan cisim sabit bir eksen etrafında dolansın. Bu durumda dönme ekseni düşey düzlemdedir. Buna göre ipte oluşan gerilme kuvveti, merkezcil kuvvet, konum vektörü, çizgisel hız ve çizgisel momentum vektörleri sayfa düzlemindedir. Açısal hız, açısal momentum, havanın cisme uyguladığı kaldırma kuvveti ve ağırlık vektörleri ise düşey düzlemdedir.

Bu durumda sorunun doğru cevabı C seçeneğidir.

Cevap: C

11. Yatay düzleme yerleştirilmiş mil etrafında dönen disk düzgün çembersel hareket yapmaktadır.



Disk üzerinde diskle birlikte dönen K noktası ile ilgili,

I. Birim zamandaki hız değişimleri eşittir.

II. Eşit zaman aralıklarında açısal hız değişimi sıfırdır.

III. Konum vektöründeki değişimin büyüklüğü yarıçapın iki katı olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. Birim zamandaki hız değişimleri eşittir. (Yanlış) Disk üzerindeki K noktasının sürati sabittir ancak hız vektörel büyüklük olduğu için yönü sürekli değişmektedir. Bu yüzden birim zaman aralıklarında hız değişim vektörlerinin yönleri birbirinden farklıdır.

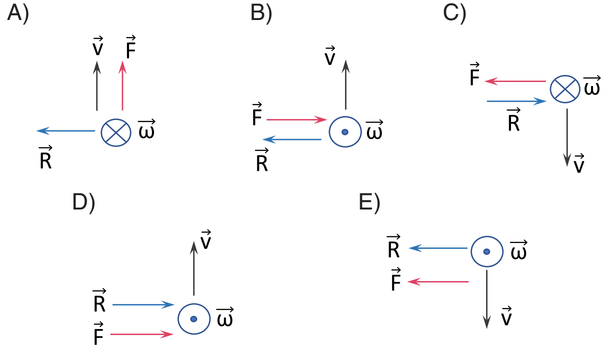
II. Eşit zaman aralıklarında açısal hız değişimi sıfırdır. (Doğru) Sağ el kuralı uygulanırsa disk üzerindeki bir noktanın açısal hız vektörü -x yönündedir. Cisim düzgün çembersel hareket yaptığı için açısal hızın yönü ve büyüklüğü sabittir. Aynı yönlü ve eşit büyüklükteki iki vektörün farkı sıfır olduğu için verilen ifade doğrudur.

III. Konum vektöründeki değişim yarıçapın iki katı olabilir. (Doğru) Yarım periyotluk sürede konum vektörü 180° açı tarar. Bu durumda konum vektörü için son konum – ilk konum işlemi vektörel olarak hesaplanırsa bulunan değer konum vektörünün iki katıdır.

Buna göre II. ve III. öncüller doğrudur.

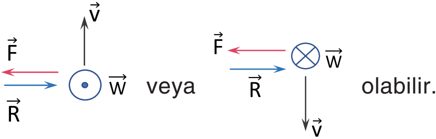
Cevap: D

12. Düzgün çembersel hareket yapan cismin konum ($\vec{R}$), çizgisel hız ($\vec{v}$), açısal hız ($\vec{\omega}$) ve net kuvvet ($\vec{F}$) vektörlerinin birbirlerine göre gösterimi hangi seçenekte doğru verilmiş olabilir?



<u>**Çözüm:**</u>

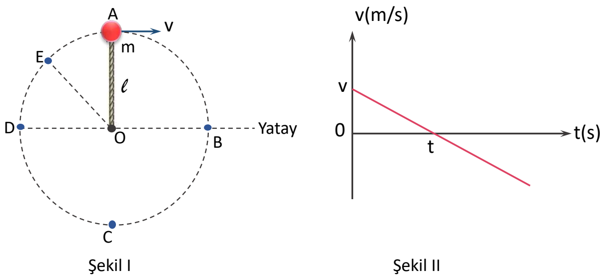
Seçeneklerde verilen hız vektörleri dikkate alınarak konum ($\vec{R}$), çizgisel hız ($\vec{v}$), açısal hız ($\vec{w}$) ve net kuvvet ($\vec{F}$) vektörlerinin doğru gösterimleri



Bu durumda seçeneklerdeki çizimlerden C seçeneğindeki çizim doğrudur.

Cevap: C

13. Esnemeyen ℓ uzunluklu bir ipin ucuna bağlanan m kütleli cisim Şekil I'deki gibi düşey düzlemde düzgün çembersel hareket yapmaktadır.



Şekil I Şekil II

Cismin bağlı olduğu ip A, B, C, D, E noktalarından hangisinde koparsa cismin sonraki hareketine ait hız – zaman grafiği Şekil II'deki gibi olur?

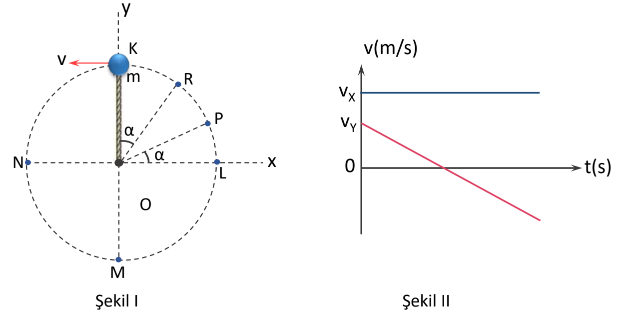
A) A B) B C) C D) D E) E

<u>**Çözüm:**</u>

Hız – zaman grafiği incelendiğinde t = 0 anında cisim ipten kurtulduğunda belli bir hızı olmalı ve bu andan itibaren hız önce sıfıra kadar azalmalı. Sonra yön değiştirip artmalıdır. Bu durumda cisim ipten kurtulduğu andan itibaren aşağıdan yukarıya doğru düşey atış hareketi yapmalıdır. Bu hareketi yapabilmesi için cisim, ipten D noktasında kurtulmalıdır.

Cevap: D

14. Şekil I'deki gibi düşey düzlemde düzgün çembersel hareket yapan m kütleli cisim hareketin bir anında ipten kurtuluyor. Cismin ipten kurtulduğu andan itibaren hız – zaman grafiği Şekil II'deki gibi oluyor.



Şekil I Şekil II

Buna göre cismin ipten ayrıldığı andan itibaren hareketi ile ilgili,

I. Cisim P noktasında ipten kurtulmuş olabilir.

II. Cisim R noktasında ipten kurtulmuş olabilir.

III. Hız vektörü ile ivme vektörü arasındaki açı sürekli azalır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Hava sürtünmesi ihmal edilmiştir; $\alpha < 45°$; v_X: Hızın x eksenindeki bileşeni, v_Y: Hızın y eksenindeki bileşeni)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

<u>**Çözüm:**</u>

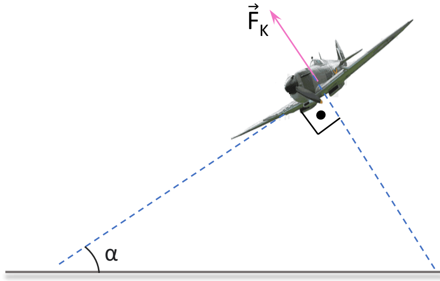
I. α açısı 45°'den küçük olduğu için kurtulma anında hızın yatay bileşeni düşey bileşeninden küçük olur.(I Yanlış)

II. Cisim R noktasında ipten kurtulmuştur. (Doğru) α açısı 45°'den küçük olduğu için R noktasında hızın yatay bileşeni düşey bileşeninden büyüktür. Hız – zaman grafiği incelendiğinde t = 0 anında cisim ipten kurtulduğunda belli bir düşey hızı olmalı ve bu andan itibaren hız önce sıfıra kadar azalmalı. Sonra yön değiştirip artmalıdır. Aynı zamanda cisim ipten kurtulduğu andan itibaren sabit büyüklükte bir yatay hız bileşeni olmalı. Bu durumda cisim ipten kurtulduğu andan itibaren eğik atış hareketi yapmalıdır. Bu hareketi yapabilmesi için cismin hareket yönü de dikkate alındığında, ipten R noktasında kurtulmalıdır. (II. Doğru)

III. Cisim ipten ayrıldığı anda hız vektörünün yatayla (x ekseni ile) yaptığı açı 90°'den büyük olduğu için hareket süresince hız vektörü ile ivme vektörü arasındaki açı sürekli azalır. (III Doğru)

Cevap: D

15. Yatay düzlemde r yarıçaplı yörüngede sabit büyüklükteki ω açısal sürati ile hareket eden m kütleli bir uçak yatay zeminle α açısı yapacak şekilde düzgün çembersel hareket yapmaktadır.



Uçağa etki eden bileşke kaldırma kuvveti $\vec{F}_K$ ve merkezcil kuvvet $\vec{F}_M$ olduğuna göre,

I. $F_K \cdot \cos\alpha = F_M$'dır.

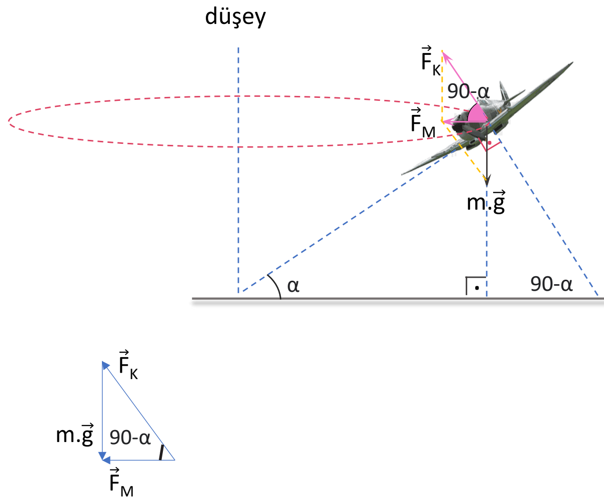
II. $F_K \cdot \sin(90 - \alpha) = m{\cdot}g$'dır.

III. $r = \frac{g}{\omega^2} \cdot \cot(90 - \alpha)$ 'dır.

yargılarından hangileri doğrudur? (g: yer çekimi ivmesi)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:



I. $F_K \cdot \cos(90 - \alpha) = F_M$ (Yanlış)

II. $F_K \cdot \sin(90 - \alpha) = m.g$ (Doğru)

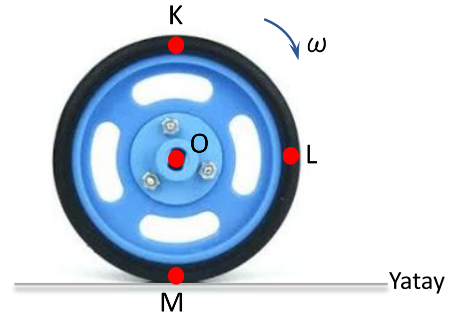
III. $\frac{\cancel{F_K} \cdot \sin(90-\alpha)}{\cancel{F_K} \cdot \cos(90-\alpha)} = \frac{\cancel{m} \cdot g}{\cancel{m} \cdot \omega^2 \cdot r}$

$\frac{\sin(90-\alpha)}{\cos(90-\alpha)} = \frac{g}{\omega^2 \cdot r}$

$r = \frac{g}{\omega^2} \cdot \cot(90-\alpha)$ 'dır. (III doğru).

Cevap: E

16. Şekildeki O merkezli tekerlek yatay düzlemde kaymadan dönerek hareket etmektedir.



Tekerlek üzerinde gösterilen K, L ve M noktaları ile ilgili,

I. K ve L'nin açısal hızları eşit büyüklüktedir.

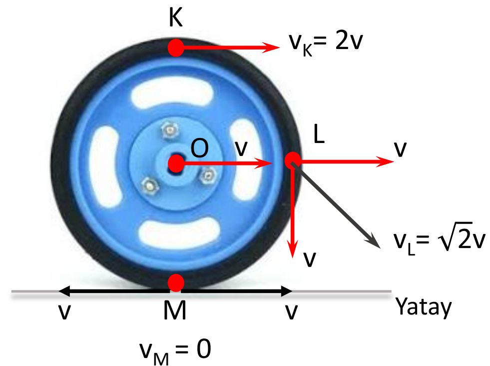
II. M noktasının yere göre anlık hızı O noktasının anlık hızından büyüktür.

III. K'nin yere göre anlık hızın büyüklüğü L 'ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:



Tekerleğin öteleme hızının büyüklüğüne v dersek K, L ve M noktalarının yere göre anlık hız büyüklükleri şekildeki gibi olur.

I. Tekerlek üzerindeki tüm noktaların yarıçap vektörleri eşit zaman aralıklarında eşit açılar taradığı için açısal hızları eşit büyüklüktedir. (Doğru)

II. M noktasının yere göre anlık hızı O noktasının anlık hızından büyüktür. (Yanlış) O noktası sadece öteleme hızına sahipken M noktası eşit büyüklükte öteleme ve dönme hızına sahiptir. Bu yüzden M noktasının yere göre anlık hızı sıfırdır.

III. K'nin yere göre anlık hızı L'ninkinden büyüktür. $v_K > v_L$'dir. (Doğru)

Cevap: D

17. 300 g kütleli bir cisim, uzunluğu $\ell = \frac{1}{6}$ m olan ağırlığı ihmal edilen ipin ucuna bağlı halde düşey konumda yere temas etmeyecek şekilde tutulmaktadır.

Cisim düşey eksen etrafında sabit açısal süratle döndürülerek $\frac{2\ell}{5}$ kadar yükseltilerek cismin düzgün çembersel hareket yapması sağlandığına göre,

I. İp gerilmesi 4 N'dur.

II. Açısal hız 10 rad/s'dir.

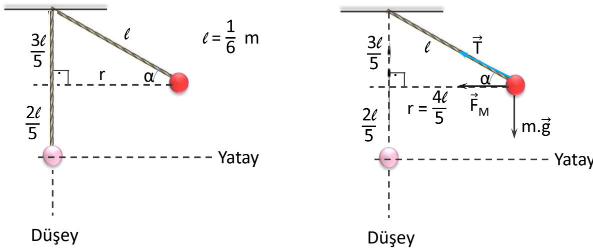
III. Cisim üzerine yapılan iş 0,2 J'dür.

yargılarından hangileri doğrudur? (g= 10 m/s^2)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Cisim $\frac{2\ell}{5}$ kadar yükseldiğinde düşey eksene olan uzaklık r kadar olur. Oluşan dik üçgenden r uzaklığı $\frac{4\ell}{5}$ bulunur.



$T \cdot \sin\alpha = m \cdot g \qquad T \cdot \cos\alpha = F_M$

$\frac{T \cdot \sin\alpha}{T \cdot \cos\alpha} = \frac{m \cdot g}{m \cdot \omega^2 \cdot r} \qquad \tan\alpha = \frac{g}{\omega^2 \cdot r}$

$\frac{3\ell/5}{4\ell/5} = \frac{10}{\omega^2 \cdot 4\ell/5}$

$\frac{3}{4} = \frac{10}{\omega^2 \cdot 4\ell/5} \rightarrow \omega^2 = \frac{40}{3 \cdot 4\ell/5}$

$\omega^2 = 100 \rightarrow \omega = 10\ rad/s$ (II. öncül doğru)

$m = 300\ g = 0,3\ kg \qquad T \cdot \cos\alpha = F_M$

$F_M = m \cdot \omega^2 \cdot r \qquad T \cdot \frac{4\ell/5}{\ell} = 4 \rightarrow T = 5$ N olur.

$F_M = 0,3 \cdot 100 \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{6} = 4N$ (I. öncül yanlış)

Yapılan iş cisme hem potansiyel enerji hem de kinetik enerji kazandırmıştır. Buna göre yapılan iş,

$W = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} m \cdot v^2$

$W = 0,3 \cdot 10 \cdot \frac{2\ell}{5} + \frac{1}{2} \cdot 0,3 \cdot \frac{16}{9}$

$W = 0,3 \cdot 10 \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{6} + \frac{1}{2} \cdot 0,3 \cdot \frac{16}{9}$

$W = 0,3 \cdot 10 \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{6} + \frac{1}{2} \cdot 0,3 \cdot \frac{16}{9}$

$W = \frac{2}{10} + \frac{4}{15} = \frac{30+40}{150} = \frac{7}{15}$ J olur. (III. öncül yanlış)

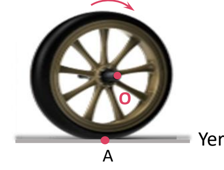
$v = \omega \cdot r$

$v = \omega \cdot \frac{4\ell}{5} = 10 \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{6}$

$v = \frac{4}{3}$ m/s

Cevap: B

18. Şekildeki homojen ve hareket esnasında deforme olmayan tekerlek yatay düzlemde sabit açısal süratle dönerek öteleme hareketi yapmaktadır.



O noktası tekerleğin merkezi ve A noktası tekerlek üzerinde bir nokta olduğuna göre, tekerleğin hareketi sırasında,

I. A noktasının yere göre anlık hızı sıfırdır.

II. O noktası düzgün doğrusal hareket yapmaktadır.

III. A noktasının yörüngesi eğriseldir.

yargılarından hangileri doğrudur?

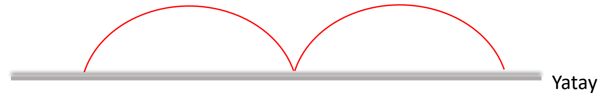
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Tekerlek şekildeki konumdan geçerken A noktasının dönme ve ötelenme hızları eşit büyüklükte ve zıt yönlü olduğundan bunların bileşkesi sıfırdır. (I Doğru)

Tekerlek sabit büyüklükte açısal hızla hareket ettiği için kütle merkezinin hızı v = ω · r dir. Kütle merkezinin çizgisel hızı sabittir. (II Doğru)

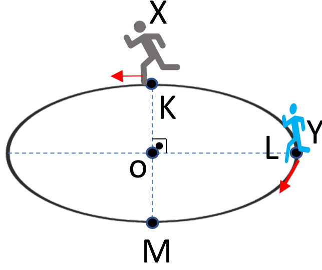
A noktasının izlediği yörünge şekildeki gibidir.



Yörüngenin şekli eğriseldir. (III Doğru)

Cevap: E

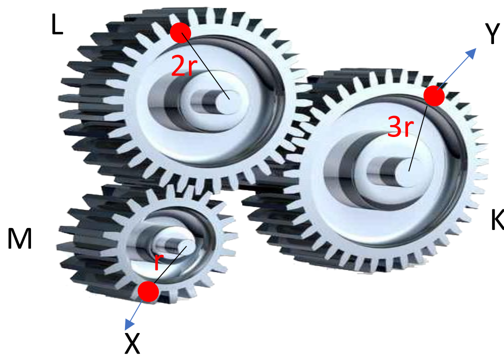
1. Çembersel bir pist üzerinde X ve Y koşucuları sırasıyla K ve L noktalarından sabit büyüklükteki hızlarla şekilde gösterilen yönlerde aynı anda koşmaya başlıyorlar. X koşucusu ilk kez M noktasına geldiği anda Y koşucusu ikinci kez M noktasına geliyor.



X ve Y koşucularının dolanım periyotları sırasıyla T_X ve T_Y olduğuna göre $\frac{T_X}{T_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{2}{5}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) $\frac{1}{6}$

2. Aynı düzlemde bulunan K, L ve M dişli çarklarının yarıçapları sırasıyla 3r, 2r ve r kadardır. K dişlisi üzerinde bulunan Y noktası ile M dişlisi üzerinde bulunan X noktası şekilde gösterilmiştir.



K dişlisi sabit açısal hız ile döndürüldüğünde,

I. X noktasının açısal hızı Y ninkinden küçüktür.

II. X noktasının çizgisel hız büyüklüğü Y ninkine eşittir.

III. X noktasının merkezcil ivmesinin büyüklüğü Y ninkinin 3 katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

3. Trafiğe kapalı sürtünmeli yatay bir yolda ilerleyen yarış arabası O merkezli çembersel bir viraja şekildeki gibi girmiştir. Şoför L çizgisi üzerinden hızının büyüklüğünü en fazla v kadar yaparak virajı güvenli bir şekilde dönebiliyor.



Buna göre aracın virajı v'den daha büyük bir hızla dönebilmesi için,

I. K çizgisini takip etmek,

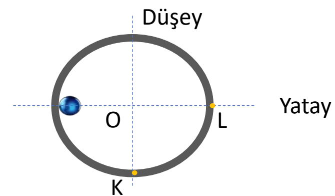
II. Aracı kütlesi daha büyük olan şoförün kullanması,

III. Yol ile lastikler arasındaki sürtünme katsayısının artırılması

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da III E) II ya da III

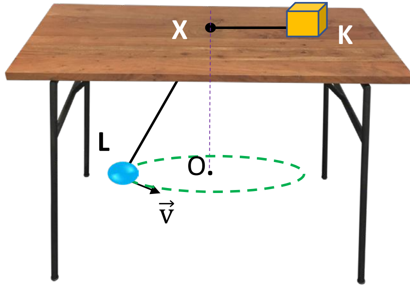
4. Düşey sürtünmesiz düzlemde O merkezli halka içindeki X cisminin düzgün çembersel hareket yapması sağlanmaktadır.



Buna göre X cismi K ve L noktalarından geçerken cisme etki eden kuvvetlerin bileşkesinin yönü hangi seçenekte doğru gösterilmiştir?

	K	L
A)	↓	←
B)	↓	↙
C)	↓	↖
D)	↑	↙
E)	↑	←

5. L cisminin bağlı olduğu ip X noktasından açılan delikle yatay tahta üzerindeki K cismine bağlanmıştır. L cismi XO ekseni etrafında düzgün çembersel hareket yaptığında K cismini dengede tutan en büyük hız v kadar olmaktadır.



Sürtünme sadece K cismi ile yüzey arasında olduğuna göre,

I. v büyüklüğünü artırmak,

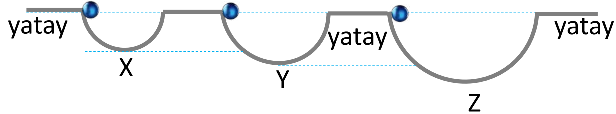
II. İp uzunluğunu artırmak,

III. K cisminin ağırlığını artırmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapıldığında denge kesinlikle bozulur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da III E) II ya da III

6. Düşey kesiti verilen sürtünmesiz çember şeklindeki parçalardan meydana gelen rayın en üst noktalarından özdeş bilyeler şekildeki gibi serbest bırakılmaktadır. Bilyeler X, Y ve Z parçalarının en alt noktasından geçerken rayın cisimlere uyguladığı tepki kuvvetlerinin büyüklükleri sırasıyla N_X, N_Y ve N_Z oluyor.



Buna göre N_X, N_Y ve N_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $N_X > N_Y > N_Z$

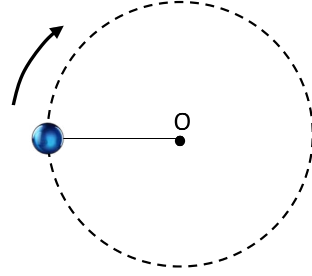
B) $N_X = N_Y = N_Z$

C) $N_Y > N_X = N_Z$

D) $N_X = N_Y > N_Z$

E) $N_X < N_Y < N_Z$

7. Yer çekimi ivmesinin sabit, sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda esnemeyen ipe bağlı bir cisme yatay düzlemde O noktası etrafında düzgün çembersel hareket yaptırılıyor.



Buna göre cisim üzerine etki eden merkezi kuvvet ile ilgili,

I. Yönü hep merkeze doğrudur.

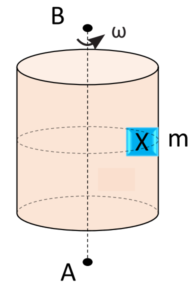
II. Büyüklüğü ip gerilmesine eşittir.

III. Büyüklüğü değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

8. Düşey kesiti verilen r yarıçaplı silindir içerisinde AB ekseni etrafında dönen m kütleli X cisminin şekildeki seviyede durabilmesi için gerekli olan en küçük açısal hız büyüklüğü ω kadardır.



Cisim ile yüzey arasındaki sürtünme katsayısı k olduğuna göre,

I. k

II. m

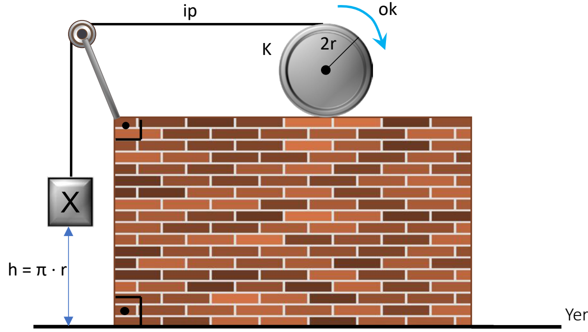
III. ω

niceliklerinden hangilerinin tek başına artırılması ile cisme etki eden sürtünme kuvveti değişir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) I ya da II ya da III



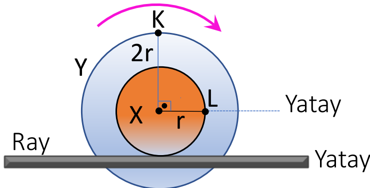
1. 2r yarıçaplı K kasnağının etrafına sarılan esnemeyen ip sabit makaradan geçirilerek yerden yüksekliği π · r olan şekildeki X cismine bağlanmıştır.



K kasnağı ok yönünde 2 tur kaymadan dönerek öteleme hareketi yaptığında X cismi düşey olarak kaç π · r yükselir?

A) 4 B) 8 C) 9 D) 16 E) 17

2. Aynı merkezli X ve Y disklerinin yarıçapları sırasıyla r ve 2r kadardır. Yatay ray üzerine düşey olarak konulan X kasnağı kaymadan dönerek öteleme hareketi yapıyor.



Buna göre şekildeki konumdan geçerken K ve L noktalarının yere göre hızlarının büyüklükleri oranı $\frac{v_K}{v_L}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ C) $\frac{2}{\sqrt{2}}$ D) $\frac{3}{\sqrt{2}}$ E) 3

3. Düzgün çembersel hareket yapan bir cismin üzerine etki eden merkezcil kuvvet ile ilgili;

I. Açısal hıza diktir.

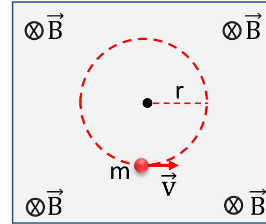
II. Cisim üzerinde iş yapmaz.

III. Hareket boyunca değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

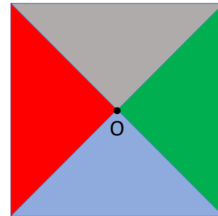
4. $\vec{B}$ manyetik alanı içerisinde alana dik olarak $\vec{v}$ hızı ile atılan +q yüke sahip, m kütleli hareketlinin üzerine etki eden manyetik kuvvet $\vec{F} = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$ bağıntısı ile hesaplanmaktadır.



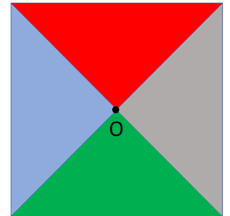
Buna göre cismin manyetik alan içerisinde yapmış olduğu O merkezli çembersel hareketin periyodunu (T) veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{2 \cdot \pi \cdot m}{q \cdot B}$ B) $\frac{m \cdot v}{q \cdot B}$ C) $\frac{q \cdot B}{m \cdot v}$ D) $\frac{\pi \cdot m}{q \cdot B}$ E) $\frac{m}{q \cdot B}$

5. 4 eş parçaya bölünmüş Şekil I'deki kare levha O noktası etrafında $\frac{3}{2}$ rad/s sabit açısal sürat ile dönmektedir.



Şekil I



Şekil II

Buna göre levha Şekil I'deki konumundan geçtikten,

I. 1 saniye

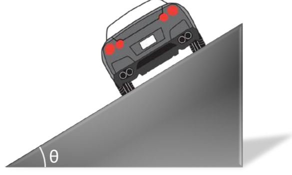
II. 3 saniye

III. 5 saniye

sürelerinin hangileri sonunda Şekil II'deki görünüme sahip olabilir? (π = 3)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

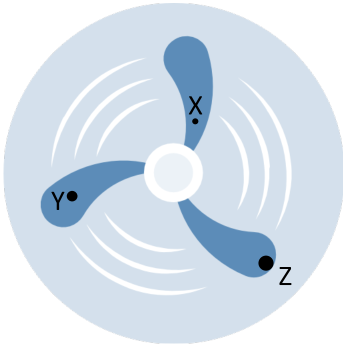
6. Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda eğim açısı θ olan virajda çembersel yörüngede dolanan şekildeki otomobilin ağırlığı 12000 N'dur. Otomobilin r yarıçaplı çembersel virajı güvenle dönebileceği en büyük hızın büyüklüğü 15 m/s ve yüzeyin otomobile uyguladığı tepki kuvvetinin büyüklüğü N olmaktadır.



θ = 37° olduğuna göre r ve N kaçtır? (sin 37°= 0,6; cos 37° = 0,8 ve g = 10 m/s^2)

	r (metre)	N (Newton)
A)	15	9000
B)	15	15000
C)	30	15000
D)	30	16000
E)	45	16000

7. Sabit açısal sürat ile dönen şekildeki pervane üzerine sabitlenmiş, dönme eksenine olan uzaklıkları farklı X, Y ve Z cisimlerinin kütleleri sırası ile m_X , m_Y ve m_Z dir.



Cisimlerin kütleleri arasında $m_X < m_Y < m_Z$ ilişkisi olduğuna göre herhangi bir anda cisimlere ait,

I. Periyot

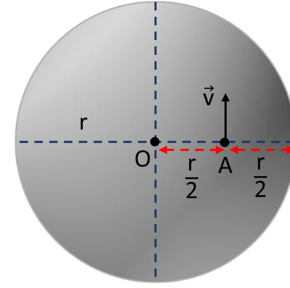
II. Çizgisel sürat

III. Merkezcil kuvvet

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü birbirine eşit olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

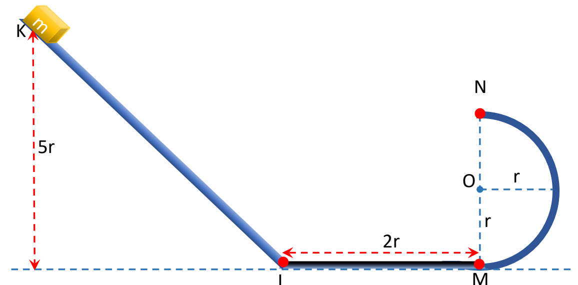
8. r yarıçaplı dairesel bir levha O noktası etrafında sabit T periyodu ile dönmektedir.



Levha üzerindeki A noktasının çizgisel sürati v olduğuna göre levhanın yarıçapını veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{v \cdot T}{3}$ B) $\frac{v}{T \cdot \pi}$ C) $\frac{v \cdot T}{2 \cdot \pi}$ D) $\frac{T}{2 \cdot v \cdot \pi}$ E) $\frac{v \cdot T}{\pi}$

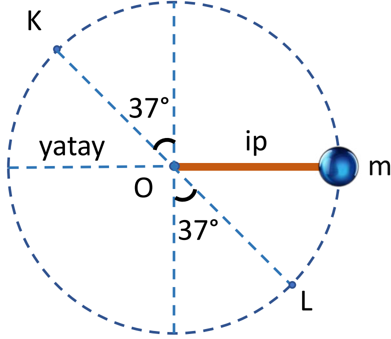
9. Sadece yatay LM yolunun sürtünmeli olduğu sistemde boyutları ihmal edilen m kütleli cisim 5r yüksekliğindeki K noktasından serbest bırakılıyor. Cismin, M noktasından sonra izlediği çembersel yörünge üzerindeki N noktasından geçerken rayın cisme uyguladığı tepki kuvveti mg oluyor.



Buna göre LM yolundaki sürtünme kuvvetinin büyüklüğü kaç mg'dir? (LM yolu boyunca sürtünme kuvveti sabittir, g = yer çekimi ivmesi)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

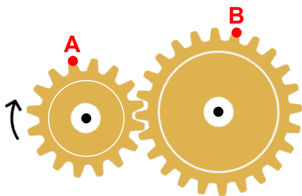
1. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda m kütleli bir cisim ipin ucuna bağlanarak şekildeki düşey düzlemde, düzgün çembersel hareket yapmaktadır. Cisim K noktasından geçerken ipte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü 0,2mg olmaktadır.



Buna göre cisim L noktasından geçerken ipte oluşan gerilim kuvvetinin büyüklüğü kaç m·g'dir? (g = yer çekimi ivmesi ve sin 37° = 0,6; cos 37° = 0,8)

A) 0,4mg B) 1,6mg C) 1,8mg D) 16mg E) 18mg

2. Yarıçapları birbirinden farklı olan şekildeki dişli çarklar kendi merkezleri etrafında serbestçe dönebilmektedir. Çarkların üzerine farklı kütleye sahip A ve B cisimleri sabitlenmiştir.



Çarklar dönerken A ve B cisimlerinin,

I. Açısal sürat

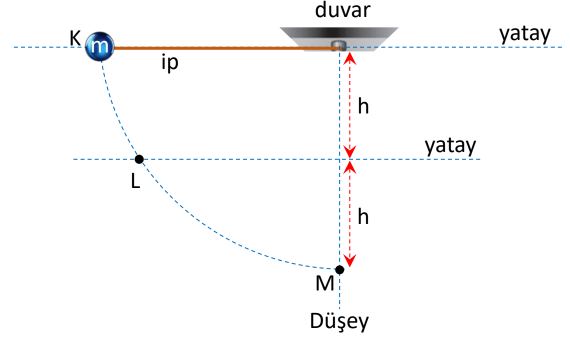
II. Merkezcil ivme

III. Merkezcil kuvvet

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü birbirine eşit olamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

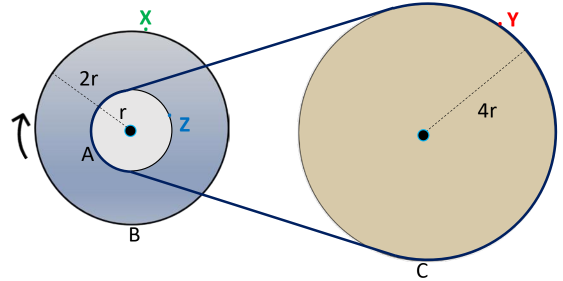
3. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda boyutları ihmal edilecek kadar küçük olan m kütleli bir cisim, bir ucu duvara sabitlenmiş 2h uzunluğunda esnemeyen ve gerilmiş bir ipin ucuna bağlanarak K noktasından serbest bırakılıyor.



İp en fazla 2mg'lik gerilme kuvvetine dayanabildiğine göre cisim nereden geçerken ip kopar? (sin 30° = 0,5; cos 30° = $\sqrt{3}/2$ ve g = yer çekimi ivmesi)

A) KL arası B) L noktası C) LM arası D) M noktası E) İp kopmaz

4. Eş merkezli A ve B kasnaklarının yarıçapları sırası ile r ve 3r, C kasnağının yarıçapı 4r'dir. Kasnaklar kendi merkezleri etrafında serbestçe dönebilmektedir. X kasnağı ok yönünde dönerken X, Y ve Z noktalarının çizgisel süratleri sırası ile v_X, v_Y ve v_Z, açısal süratleri ω_X, ω_Y ve ω_Z olmaktadır.



Buna göre aşağıdaki karşılaştırmalardan hangisi yanlıştır?

A) $v_X > v_Y$ B) $v_Y = v_Z$ C) $\omega_X > \omega_Y$ D) $\omega_Y > \omega_Z$ E) $\omega_X = \omega_Z$

5. **Kütlesi ve kinetik enerjisi değişmediği hâlde hızı değişen bir cisim ile ilgili,**

I. Doğrusal yörüngede hareket etmektedir.

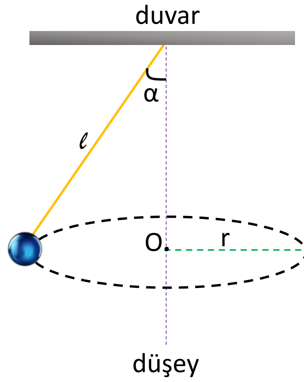
II. Üzerine net kuvvet etki eder.

III. Çizgisel momentumu sabittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

6. m kütleli cisim ℓ uzunluğundaki esnemeyen ipin ucuna bağlanıp O noktası etrafında v sürati ile düzgün çembersel hareket yaptırılıyor. Cisim çembersel yörüngede dolanırken cismin bağlı olduğu ip, düşey ile α açısı yapıyor.



Yalnızca v bilindiğine göre α açısının tanjant değerini hesaplamak için,

I. Yörünge yarıçapı r

II. Cismin kütlesi m

III. Yer çekimi ivmesinin büyüklüğü g

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde m ve 2m kütleli A ve B cisimleri ağırlığı önemsiz esnemeyen ip yardımı ile birbirlerine bağlanarak ok yönünde sabit ω açısal sürati ile döndürülmektedir.



Buna göre A ve B cisimlerine ait,

I. Çizgisel sürat

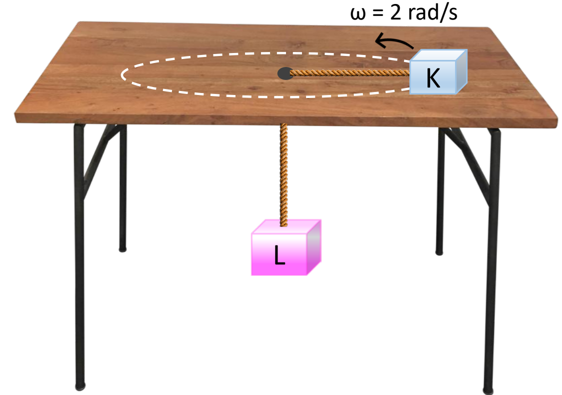
II. Merkezcil ivme

III. Merkezcil kuvvet

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü iki cisim için de eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

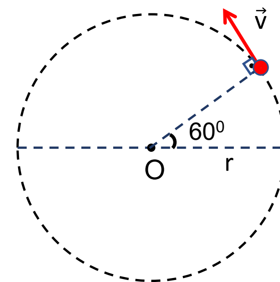
8. Masanın ortasından açılan delikten geçirilen esnemeyen ipin iki ucuna K ve L cisimleri bağlanmıştır. Masa üzerindeki 5 kg kütleli K cismi 2 rad/s sabit açısal süratle, 1 m yarıçaplı yörüngede düzgün çembersel hareket yaparken L cismi dengede kalmaktadır.



Masa yüzeyi ile K cismi arasındaki sürtünme katsayısı k = 0,2 olduğuna göre L cisminin konumunu değiştirmeyecek en büyük kütle değeri kaç kg'dır? (g= 10 m/s^2)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

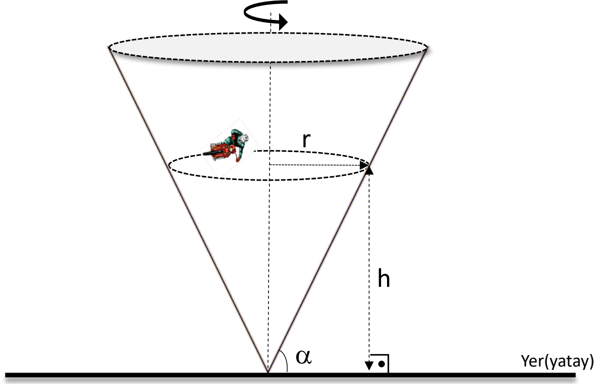
9. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde O noktası etrafında şekilde verilen r yarıçaplı çembersel yörüngede düzgün çembersel hareket yapan cismin periyodu 18 s'dir.



Buna göre cismin hız değişimi cisim şekildeki konumundan geçtikten kaç saniye sonra maksimum olur?

A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 18

1. Bir motosikletli sürtünmelerin önemsenmediği yatayla α açısı yapan koni biçimindeki pistte sabit süratle r yarıçaplı yörüngede yerden h kadar yüksekte yatay düzleme paralel düzgün çembersel hareket yapmaktadır.



Motosikletli aynı çizgisel süratle farklı bir eğim açısına sahip konik pistte düzgün çembersel hareket yaptığında,

I. α azalırsa r artar, h azalır.

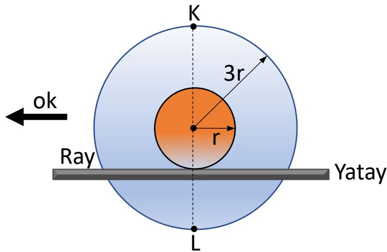
II. α artarsa açısal sürat artar.

III. α değişimi h'yi değiştirmez.

yargılardan hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

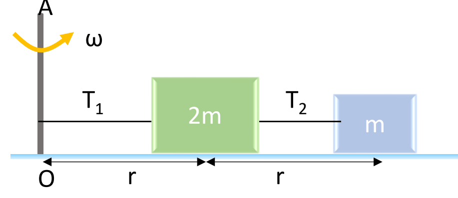
2. Eş merkezli r ve 3r yarıçaplı silindirler, yatay rayda, r yarıçaplı silindir üzerinde kaymadan şekilde verilen ok yönünde yuvarlanma hareketi yaparak ilerlemektedirler.



Silindirlerin anlık görünümü şekildeki gibi olduğunda 3r yarıçaplı silindir üzerindeki K ve L noktalarının yere göre hızlarının büyüklükleri $\frac{v_K}{v_L}$ oranı kaçtır?

A) 0 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) 2

3. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde 2m ve m kütleli cisimler, OA ekseni etrafında ω açısal sürati ile düzgün çembersel hareket yapmaktadır. Cisimlerin bağlı olduğu, esnemeyen ve ağırlığı önemsiz iplerde oluşan gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri T_1 ve T_2 dir.



Buna göre,

I. $T_1 > T_2$ dir.

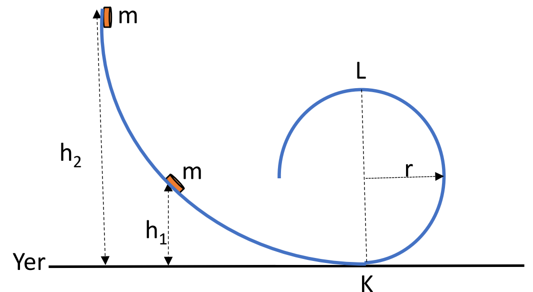
II. Cisimlerin dolanım periyotları eşittir.

III. Cisimlere etki eden merkezcil kuvvetler eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

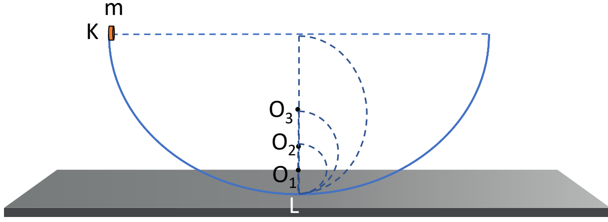
4. Düşey kesiti verilen sürtünmesiz ray sisteminde m kütleli cisim yerden h_1 kadar yüksekten serbest bırakıldığında K noktasından geçerken rayın tepki kuvveti N_K, h_2 yükseklikten bırakıldığında L noktasından geçerken rayın tepki kuvveti N_L olmaktadır.



$N_K = N_L$ olduğuna göre $h_2 - h_1$ farkı kaç r dir?

A) 2 B) $\frac{5}{2}$ C) 3 D) 5 E) 6

5. Sürtünmenin önemsenmediği dairesel ray sisteminde, K noktasından m kütleli bir cisim, üç defa ayrı ayrı serbest bırakılıyor. Cisim, L noktasını geçer geçmez birincide O_1, ikincide O_2, üçüncüde O_3 merkezli çembersel raylarda saptırılıyor.



L noktasından hemen sonra sapmaya neden olan net kuvvetler sırasıyla F_1, F_2, F_3 büyüklüğünde olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $F_1 = F_2 = F_3$

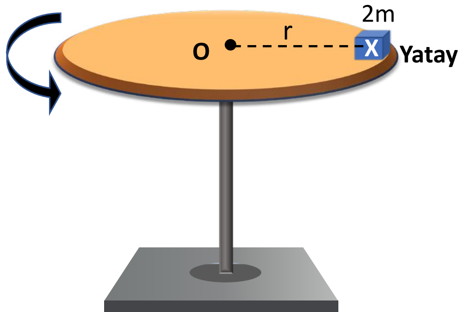
B) $F_1 > F_2 > F_3$

C) $F_3 > F_2 > F_1$

D) $F_3 > F_1 = F_2$

E) $F_1 = F_2 > F_3$

6. Bulunduğu düzleme paralel olarak O noktasından geçen düşey eksen etrafında dönebilen diskin üzerine, O'dan r kadar uzağa 2m kütleli x cismi şekildeki gibi yerleştiriliyor. Cisimle yatay duran disk arasında sürtünme katsayısı k_1 olup, cisim kaymadan disk en fazla ω_1 açısal hız büyüklüğü ile döndürülebiliyor. X cisminin üzerine, X ile aralarında sürtünme katsayıları k_2 ve k_3 olan m ve 2m kütleli Y ve Z cisimleri ayrı ayrı konularak X kaymadan diskin ulaşabileceği en büyük açısal hız büyüklükleri ω_2 ve ω_3 olarak ölçülüyor.



Sürtünme katsayıları arasında $k_1 = k_2 < k_3$ ilişkisi olduğuna göre, açısal hızlar ω_1, ω_2, ω_3 arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $\omega_1 = \omega_2 = \omega_3$

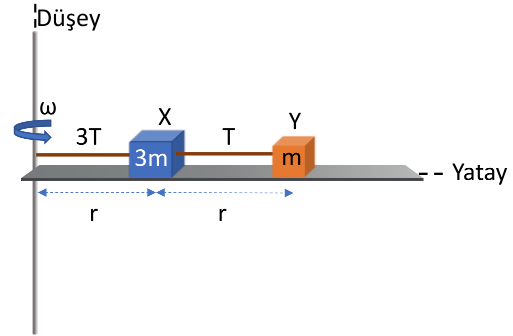
B) $\omega_3 > \omega_2 > \omega_1$

C) $\omega_3 > \omega_2 = \omega_1$

D) $\omega_1 = \omega_2 > \omega_3$

E) $\omega_1 > \omega_2 > \omega_3$

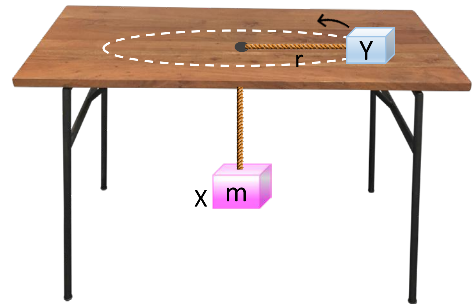
7. O noktasından geçen düşey eksen etrafında dönen yatay tablanın düşey kesiti şekilde gösterilmiştir. Birbirlerine ve O'daki mile iple bağlı 3m ve m kütleli X ve Y cisimlerini tutan iplerde sırasıyla 3T ve T büyüklüğünde gerilme kuvvetleri oluşmaktadır. X cismi ile zemin arası sürtünme önemsiz olup, sürtünme sadece Y cismi ile zemin arasında ve F_s büyüklüğündedir.



Buna göre F_s kaç T'dir?

A) 1 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

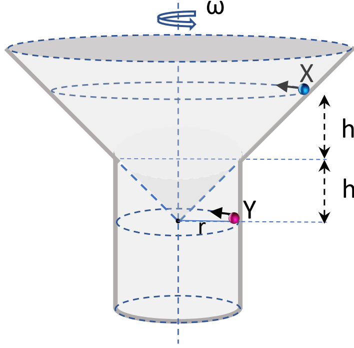
8. Ortasına açılan delikten geçirilen ipin bir ucunda m kütleli X , diğer ucunda ise r yarıçaplı yörüngede en büyük 2v en küçük v hızıyla dolanabilen Y cisminin bulunduğu sürtünmeli yatay masada, X cismi her iki hız değerinde de düşey dengededir.



Buna göre Y cismi ile masa yüzeyi arasında oluşan sürtünme kuvvetinin büyüklüğü kaç mg olur? (g: yer çekimi ivmesi)

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{4}{5}$ D) 1 E) $\frac{7}{5}$

1. Alt kısmı silindirik, üst kısmı konik yapıda olan kabın düşey kesiti şekildeki gibidir. Kap, ortasından geçen düşey eksen etrafında ω açısal hızıyla döndürüldüğünde, koni ve silindir içindeki X ve Y cisimleri yatay düzlemde düşmeden ancak dolanabiliyorlar. Koninin iç yüzeyindeki sürtünme önemsenmezken, r yarıçaplı silindir içinde dolanan Y cismi için sürtünme katsayısı k'dir.



h = r olduğuna göre, sürtünme katsayısı k kaçtır? (g = 10 m/s^2)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 1

2. Öğretmenin sınıfa getirdiği iki kürenin boyutları ve kütleleri eşit ve dış görünüşleri de ayırt edilemeyecek kadar benzerdir. Ancak iki küreden birisinin içi boş diğerinin ise doludur. Öğretmen kürelerin eylemsizlik momentleri hakkında bilgi vererek, öğrencilerden hangi kürenin içinin dolu olduğunu tespit edebilecek yöntemler önermelerini istemiştir. Sınıftan üç öğrenci şu önerilerde bulunmuştur.

Toprak: İki küreyi bir eğik düzlemin üzerinden serbest bırakırım. Yatay düzleme ulaşan ilk kürenin içi doludur.

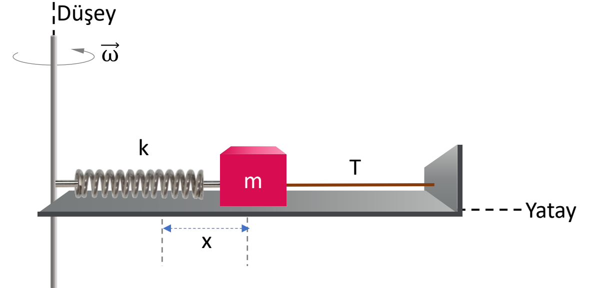
Umay: İki küreyi ayrı ayrı eşit uzunlukta ipe yüzeylerinden bağlayarak eşit açısal hızla çembersel hareket yaptırırım. Döndürmekte zorlandığım kürenin içi doludur.

Deniz: İki küre üzerinde eşit iş yaparak yatay düzlemde kaymadan yuvarlanmalarını sağlarım. Öteleme hızı küçük olan kürenin içi doludur.

Bunun göre hangi öğrencilerin önerisi doğrudur? (İçi boş kürenin eylemsizlik momenti : $I = \frac{2}{3} \cdot m \cdot r^2$, İçi dolu kürenin eylemsizlik momenti : $I = \frac{2}{5} \cdot m \cdot r^2$)

A) Toprak B) Umay C) Deniz D) Toprak ve Umay E) Umay ve Deniz

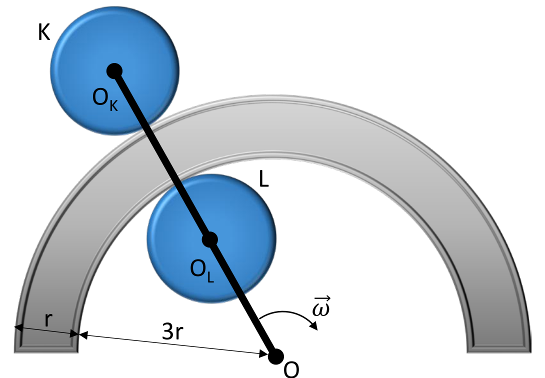
3. Şekildeki sistemde sürtünmesiz tabla üzerindeki m kütleli cisim, bir ucu dönme eksenine bağlı, yay sabiti k olan bir yaya denge konumundan x kadar gerilerek tablanın diğer ucuna esnemeyen bir ip ile bağlanarak dengelenmiştir. Sistem düşey eksen etrafında ω büyüklüğünde açısal hız ile döndürüldüğünde cisim şekildeki gibi dengede kalmakta ve ipte T büyüklüğünde gerilme kuvveti oluşmaktadır. Sistemin açısal hızı 2ω yapıldığında cisim aynı konumdayken ipteki gerilme kuvveti sıfır olmaktadır.



Buna göre sistemin açısal hızı $\frac{\omega}{2}$ olduğunda ipte oluşan gerilme kuvveti kaç T olur?

A) $\frac{5}{4}$ B) $\frac{7}{4}$ C) $\frac{9}{4}$ D) $\frac{15}{4}$ E) $\frac{21}{4}$

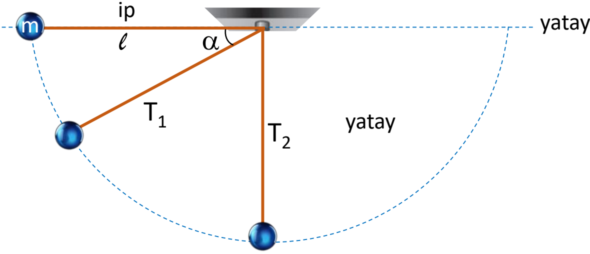
4. 3r yarıçaplı dairesel kısmı kesilmiş bir diskin merkezi O noktası etrafında dönebilen bir çubuk bulunmaktadır. Çubuk üzerine r yarıçaplı özdeş K ve L kasnakları, K dıştan L ise içten temas edecek şekilde takılmıştır. K kasnağı O_K noktası, L kasnağı O_L noktası etrafında serbestçe dönebilmektedir. Çubuk O noktası etrafında $\vec{\omega}$ açısal hızı ile dönerken K ve L kasnakları da disk üzerinde kaymadan dönerek ilerlemektedirler.



K kasnağı O_K noktası etrafında $\vec{\omega}_K$, L kasnağı ise O_L noktası etrafında $\vec{\omega}_L$ açısal hızı ile döndüğüne göre bunların büyüklüklerinin $\frac{\omega_K}{\omega_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 2 D) $\frac{2}{5}$ E) $\frac{5}{2}$

5. Ağırlığı önemsiz ℓ boyunda ipin ucuna asılan m kütleli cisim şekilde görüldüğü gibi yatay doğrultudan serbest bırakılıyor. Yer çekimi ivmesinin g büyüklüğünde olduğu bir ortamda ip yatayla α açısı yaptığında ipte T_1, α = 90° olduğunda ipte oluşan gerilme kuvveti T_2 olmaktadır.



Buna göre iplerde oluşan gerilme kuvvetlerinin büyüklüğünün $\frac{T_1}{T_2}$ oranını bulmak için;

I. ℓ

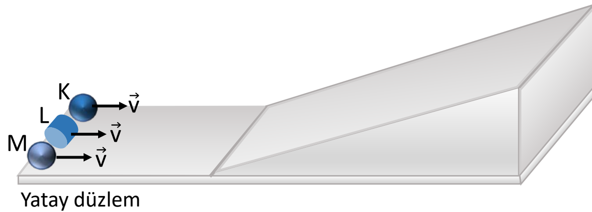
II. α

III. g

verilen niceliklerden hangilerinin bilinmesi gerekli ve yeterlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

6. İçi boş r yarıçaplı K küresi, içi dolu r yarıçaplı L silindiri ve içi dolu r yarıçaplı M küresinin kütleleri eşittir. Öteleme hızları v büyüklüğünde olacak şekilde eğik düzleme doğru fırlatılan cisimler hareketleri boyunca kaymadan yuvarlanma hareketi yapmıştır. K, L ve M cisimlerinin eğik düzlem üzerinde çıkabildikleri yükseklikler sırası ile h_K, h_L ve h_M'dir.



Buna göre h_K, h_L ve h_M yükseklikleri arasında nasıl bir ilişki vardır? ($I_K=\frac{2}{3}mr^2$, $I_L=\frac{1}{2}mr^2$, $I_M=\frac{2}{5}mr^2$; sürtünmelerden kaynaklı enerji kayıpları önemsizdir.)

A) $h_K > h_L > h_M$

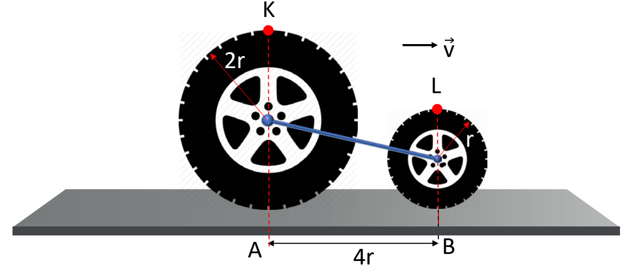
B) $h_L > h_K > h_M$

C) $h_K > h_M > h_L$

D) $h_M > h_K > h_L$

E) $h_L > h_M > h_K$

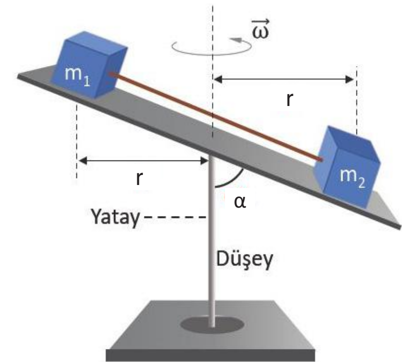
7. Yarıçapları 2r ve r olan iki tekerlek bir çubuk ile merkezlerindeki serbestçe dönebilen millerden bağlanmışlardır. Sistem $\vec{v}$ hızı ile ötelenirken tekerlekler kaymadan dönerek ilerlemektedirler.



2r yarıçaplı tekerlek A konumundan B konumuna geldiği anda, L noktasının K noktasına göre hızının büyüklüğü kaç v olur? ($\pi = 3$)

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt{3}$ D) 2 E) $\sqrt{5}$

8. Düşeyle α açısı yapacak şekilde eğik duran sürtünmesiz tabla üzerindeki m_1 ve m_2 kütleli cisimler kütlesi önemsiz bir iple birbirlerine bağlanmıştır. Cisimler tabla üzerine düşey eksenden r kadar uzakta olacak şekilde konularak cisimlerin düzgün çembersel hareket yapması sağlanıyor.



Buna göre,

I. m_1 kütlesi, m_2 kütlesinden büyüktür.

II. m_1 kütleli cisme etkiyen merkezcil kuvvetin şiddeti, m_2 kütleli cisme etkiyenin şiddetinden küçüktür.

III. m_1 kütleli cisme etkiyen normal kuvvetin şiddeti, m_2 kütleli cisme etkiyenin şiddetinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I,II ve III

1. Açısal momentumla ilgili olarak verilen,

I. Sadece bir nokta veya eksen etrafında dönen cisimlerin sahip olduğu bir niceliktir.

II. Vektöreldir.

III. Bir cismin herhangi bir noktaya göre tanımlanan açısal momentumunun değişmesi için o noktaya göre net dış tork etkisinde kalması gerekir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Lineer momentuma sahip bir cismin hareket doğrultusu üzerinde kalan noktalar haricinde herhangi bir noktaya göre açısal momentumu vardır ve hesaplanabilir. Bunu cisim dönmeye başladığında ortaya çıkacak bir potansiyel olarak düşünebiliriz. Dönmüyor olması dönebilme potansiyelinin olmadığını göstermez. Vektörel bir nicelik olan açısal momentumun yönü sağ el kuralı yardımı ile bulunur. Herhangi bir noktaya göre tanımlanmış açısal momentumun değişimi için cismin o noktaya göre net bir dış tork etkisinde kalması gerekir. Yani açısal momentumu değiştirmek için net kuvvet değil tork yaratabilecek bir net kuvvet gerekir.

Açıklamadan da anlaşılacağı üzere I. yargı kesin doğru olmaz. II ve III. yargılar ise kesinlikle doğrudur.

Cevap: C

2. Güneş etrafında eliptik yörüngede dolanan bir gezegeni Güneş'e bağlayan yarıçap vektörü için,

I. Alan süpürme hızı sabittir.

II. Boyu kısaldıkça açı süpürme hızı artar.

III. Boyu uzadıkça gezegenin Güneş'e göre açısal momentumunun değeri azalır.

verilen yargılardan hangileri doğrudur?

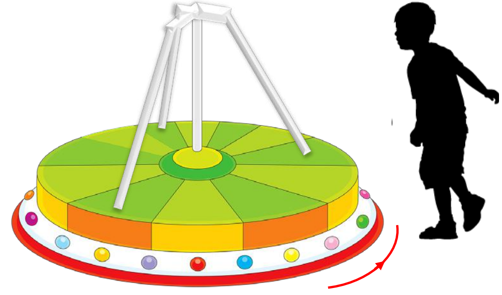
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

I. yargı Kepler kanunlarından alanlar yasasının farklı bir yorumlanışıdır ve doğrudur. II. yargı da doğrudur. Gezegenin Güneş'e yaklaştığı anlarda açısal momentum korunumu gereği azalan eylemsizlik momenti nedeni ile açısal hızı artacaktır. III. yargı yanlıştır. Gezegen'e etki eden kütle çekim kuvveti gezegen üzerinde net bir torka neden olamaz bu yüzden açısal momentum değişmez.

Cevap: C

3. Sürtünmelerin önemsiz olduğu ortamda oyun parkında yatay düzlemde sabit süratle dönen dönme çarkına yerde durgun halde bulunan çocuk yarıçap doğrultusunda atlayarak biniyor.



Buna göre,

I. Dönme çarkı ve çocuktan oluşan sistemin açısal momentumu korunur.

II. Dönen çarkın açısal hızı azalır.

III. Çarkın açısal momentumu azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. Dışarıdan tork etki etmediği için sistemin açısal momentumu korunur.

II. $I = m \cdot r^2$

Kütle arttığı için I sistemin eylemsizlik momenti artar.

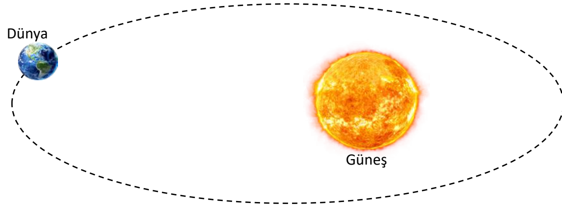
$L = I \cdot \omega$

Sistemin açısal momentumu sabit kalması için ω açısal hız azalır.

III. Sistemin açısal momentumu çark ve çocuğun açısal momentumu toplamı olur, ilk duruma göre çarkın açısal momentumu azalır.

Cevap: E

4. Dünya, Güneş etrafında kütle çekimin etkisiyle elips şeklindeki yörüngede dolanır.



Güneş etrafında dolanan Dünya'nın;

I. Açısal momentumu,

II. Güneş etrafında dolanım hızının büyüklüğü,

III. Güneşe uyguladığı kütle çekim kuvveti

niceliklerinden hangileri sürekli değişir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

I. Dışarıdan tork etki etmediği için Dünya'nın açısal momentumu korunur.

II. $L = m \cdot v \cdot r$

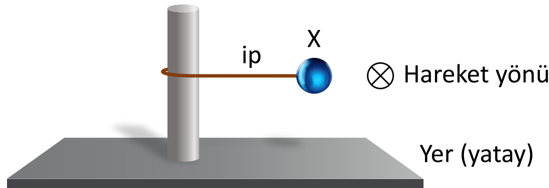
Açısal momentum (L) büyüklüğü sabit Dünya'nın Güneş'e uzaklığı sürekli değiştiği için Dünya'nın çizgisel hızının büyüklüğü değişir.

III. $F = G\dfrac{M \cdot m}{d^2}$

Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığı sürekli değiştiği için çekim kuvveti sürekli değişir.

Cevap: E

5. Kütlesi, kalınlığı ve esnemesi önemsenmeyen bir ipin ucuna bağlanmış m kütleli cisim şekildeki gibi direğin etrafında yatay düzlemde dolanmaktadır.



İp dolanırken direğe sarıldığına göre cismin mil eksenine göre,

I. Eylemsizlik momenti azalır.

II. Açısal momentumu azalır.

III. Çizgisel sürati değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur? (Yer çekimi ve sürtünmeler ihmal edilecektir.)

A) I, II ve III B) I ve III C) Yalnız III

D) Yalnız II E) Yalnız I

Çözüm:

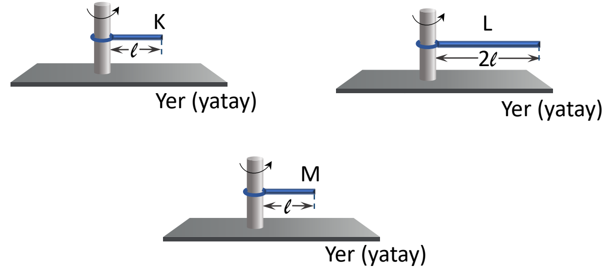
İp mile sarılınca boyu kısalır. İpin boyu kısalınca eylemsizlik momenti azalır.(I doğru)

Sürtünmeler ihmal edildiği için enerji korunumu gereği cismin çizgisel sürati değişmez. (III doğru)

Açısal momentum L = m·v·r olup r azaldığı için açısal momentum da azalır. (II doğru)

Cevap: A

6. Boyları sırası ile ℓ, 2ℓ ve ℓ olan m, m ve 2m kütleli aynı kalınlıktaki homojen K, L ve M çubukları belirtilen eksenler etrafında döndürülmek isteniyor.



Buna göre çubukların dönmeye karşı dirençleri arasındaki ilişki hangisidir?

(Çubuğun eylemsizlik momenti: $I = \frac{1}{3}\ m \cdot L^2$)

A) K = M < L

B) M = L < K

C) K = L < M

D) K < L < M

E) K < M < L

Çözüm:

Dönen cisimlerin dönmeye direnmelerinin ölçüsü eylemsizlik momentleridir. Eylemsizlik momenti cismin kütlesi ve dönme eksenine olan uzaklıklarının karesi ile doğru orantılıdır.

$I_K = \frac{1}{3} \cdot m \cdot L^2$

$I_L = \frac{1}{3} \cdot m \cdot (2L)^2 = \frac{4}{3} \cdot m \cdot L^2$

$I_M = \frac{1}{3} \cdot 2m \cdot L^2 = \frac{2}{3} \cdot m \cdot L^2$ olduğundan $I_L > I_M > I_K$ olur.

Cevap: E

7. Küresel ısınma sonucu kutuplardaki buzullar eriyerek suya dönüşmektedir. Bu su kütleleri mevcut su yolları ile ekvator kuşağına doğru hareket etmektedir.

Bu durum Dünya'nın;

I. Eylemsizlik momentini,

II. Açısal momentumunu,

III. Açısal hızını

niceliklerinden hangilerini değiştirir? (Ay'ın gel-git etkisi ihmal edilecektir.)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

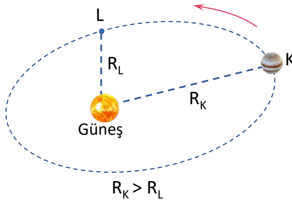
Kutup bölgesinden kopan buz kütlesi eriyerek ekvator kuşağına geldiğinde kütlenin dönme noktasına uzaklığı arttığından eylemsizlik momenti artar. (I Doğru)

Ay'ın gel-git etkisi ihmal edildiği için Dünya'nın açısal momentumu (L) korunur. (II Yanlış)

$L = I \cdot \omega$ olduğundan L korunuyorsa I artarsa ω azalır. (III Doğru)

Cevap: D

8. Gezegenler odaklarından birinde güneş bulunan eliptik yörüngelerde dolanır.



Buna göre Güneş etrafında dolanan gezegen K'dan L'ye gelirken;

I. Kinetik enerji,

II. Açısal momentum,

III. Potansiyel enerji

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Gezegenin açısal momentumu korunur. (II Yanlış)

K'daki çizgisel hız küçük, L'deki çizgisel hız büyüktür. K'den L'ye gidilirken hız artacağı için kinetik enerji artar. (II Doğru)

Potansiyel enerji azalır. (III Yanlış) Toplam enerji korunur.

Cevap: A

9. Bir öğretmen sınıfta yaptığı beyin fırtınası etkinliğinde öğrencilerine ……………………………………olsaydı Dünya'da ne gibi değişiklikler olurdu? Sorusunu yöneltiyor. Öğrenciler aşağıdaki yanıtları veriyorlar.

Murat: Suyun kaynama sıcaklığı artar.

Vacip: Açık hava basıncı artar.

Uğur: Uçakların uçuş sırasında harcadığı enerji artar.

Öğrencilerin verdiği tüm cevaplar doğru olduğuna göre soru metnindeki boşluğa hangisi getirilmelidir?

A) Güneş'in kütlesi şimdikinden daha büyük

B) Ay, Dünya'ya şimdikinden daha yakın

C) Dünya'nın çizgisel hızı şimdikinden daha büyük

D) Dünya'nın kütlesi şimdikinden daha büyük

E) Güneş, Dünya'ya şimdikinden biraz daha uzak

Çözüm:

Dünya'nın kütlesi şimdikinden büyük olsaydı çekim ivmesi de artardı. Çekim ivmesinin artması sonucu açık hava basıncı artar. Suyun kaynama sıcaklığı artar. Çekim ivmesi arttığı için uçaklar uçmak için daha fazla enerjiye ihtiyaç duyar.(Ağırlıkları arttığı için)

Cevap: D

10. Avrupa ülkeleri uzaya araç gönderme çalışmalarını ekvatora yakın noktalarda gerçekleştirir.

Buna göre seçilen nokta ile ilgili,

I. Çizgisel hızı büyüktür.

II. Uzay aracının bu noktada eylemsizlik torku küçüktür.

III. Çekim ivmesi Dünya'nın diğer bölgelerine göre küçüktür.

yargılardan hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

Çözüm:

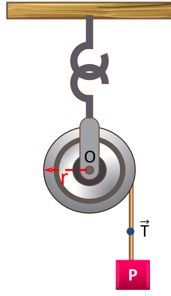
Dünya'nın özel şekli geoid olduğu için ekvator bölgesi Dünya'nın merkezine kutuplardan daha uzaktır. Dolayısıyla bu bölgede çekim ivmesi daha küçük, çizgisel hız ise daha büyüktür. (I doğru)

Uzay aracının ekvator bölgesindeki eylemsizlik torku, dönme eksenine diğer bölgelere göre daha uzak olduğu için artar. (II yanlış)

Bu durum daha az bir kurtulma enerjisi (diğer bölgelere göre) gerektirdiğinden uzaya araç gönderme çalışmaları için bu bölge tercih edilir.(III doğru)

Cevap: E

11. O noktası etrafında serbestçe dönen makaraya sarılı ipin ucuna m kütleli P cismi bağlanarak serbest bırakılıyor.



Buna göre,

I. İp gerilmesi cismin ağırlığına eşittir.

II. Makaranın açısal ivmesi artar.

III. Makaranın açısal momentumu artar.

yargılarından hangileri doğrudur? (İpin kütlesi ve kalınlığı ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Cisim serbest bırakıldığında cismin ağırlığı ip gerilmesinden fazla olur. Cisim aşağı doğru sabit bir net kuvvet etkisinde hareket eder ve aşağı yönde hızlanır. (I Yanlış)

Cismin çizgisel hızı artarsa makaranın da açısal hızı artar. İp kalınlığı ve ağırlığı ihmal edildiği için makaranın eylemsizlik momenti değişmez. İp gerilmesinin oluşturduğu tork ve eylemsizlik momenti de sabit olduğundan açısal ivmesi de sabit olur.(τ = I.α) (II Yanlış)

Makaranın eylemsizlik momenti sabit, açısal hızı artar dolayısıyla açısal momentumu da artar. (III Doğru)

Cevap: C

12. İp üzerinde yürüyen bir ip cambazı boyları sırası ile 3ℓ, ℓ ve 2ℓ olan aynı maddeden yapılmış aynı kalınlıktaki K, L ve M çubuklarını ayrı ayrı kullanarak ip üzerinde yürümektedir.

Buna göre ip cambazının yürüyüşlerinin çok güvenliden az güvenliye doğru sıralanışı hangisinde doğru verilmiştir? (Çubuklar haricindeki etkenler dikkate alınmayacaktır.)

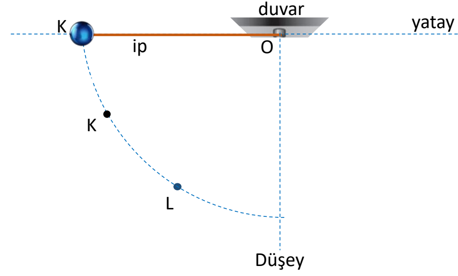
A) K, L, M B) K, M, L C) M, K, L D) M, L, K E) L, M, K

Çözüm:

Çubuğun boyu arttıkça dönmeye karşı gösterdiği direnci de artar. Dönmeye direnmenin fazla olduğu durum cambazın ipi daha güvenli geçmesini sağlar. $\ell_K > \ell_M > \ell_L$ olduğu için çubukların dönmeye gösterdikleri dirençlerin sıralaması K, M ve L 'dir.

Cevap: B

13. Ağırlığı önemsiz çubuğun ucuna bağlanan m kütleli cisim O noktası etrafında serbestçe dönebiliyor. Cisim şekildeki konumundan serbest bırakılıyor.



Cisim K'den L'ye gelinceye kadar,

I. Açısal hızı artar.

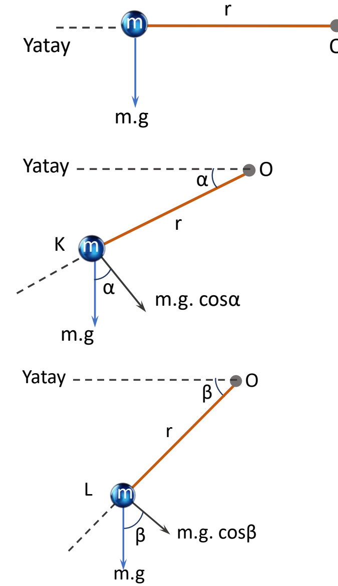
II. Açısal ivmesi artar.

III. Açısal momentumu artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:



Başlangıçta O noktasına göre tork: τ = m. g. r

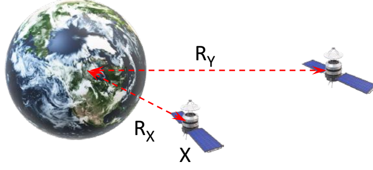
Cisim K noktasından L noktasına gelinceye kadar enerji korunumuna göre çizgisel hızı artar. İpin boyu dolayısıyla cismin dönme eksenine (O noktası) olan uzaklığı sabit olduğu için v= ω .r ifadesine göre açısal hızı artar. (I doğru)

L = I. ω ifadesine göre I sabit ve ω arttığı için cismin O noktasına göre açısal momentumu artar. (III doğru)

β > α olduğu için cos α > cos β olur. Torka sebep olan kuvvetin (m.g), O noktasına dik uzaklığı zamanla azalır. τ = I · α ifadesine göre tork azalır ve I sabit olduğu için α azalır. (II yanlış)

Cevap: D

14. Dünya etrafında dönen X ve Y uydularının dolanma periyotları sırası ile T_X ve T_Y'dir. Periyotlar arasındaki ilişki $T_Y = a.T_X$'tir.



Uyduların Dünya çevresinde dolandıkları yörüngelerin yarıçapları R_X ve R_Y olduğuna göre $\frac{R_Y}{R_X}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) a C) a^2 D) $\sqrt[3]{a^2}$ E) $\sqrt{a^3}$

Çözüm:

$T_Y = a.T_X$

Kepler'in Periyotlar Kanunu'na göre $\frac{T^2}{R^3}$ = Sabit

$\frac{T_X^{\ 2}}{R_X^{\ 3}} = \frac{T_Y^{\ 2}}{R_Y^{\ 3}}$

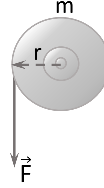
$\frac{T_X^{\ 2}}{R_X^{\ 3}} = \frac{(a \cdot T_X)^2}{R_Y^{\ 3}} \rightarrow \frac{T_X^{\ 2}}{R_X^{\ 3}} = \frac{(a \cdot T_X)^2}{R_Y^{\ 3}}$

$\sqrt[3]{R_Y^{\ 3}} = \sqrt[3]{a^2 \cdot R_Y^{\ 3}} \rightarrow R_Y = a^{2/3} \cdot R_X$

$\frac{R_Y}{R_X} = a^{2/3}$ olarak bulunur.

Cevap: D

15. Volan, kinetik enerji depolamak için kullanılan dönel kütlelere verilen isimdir. Kütlesi m ve yarıçapı r olan içi dolu homojen bir volanın kenarına kütlesi ve kalınlığı ihmal edilebilir bir ip sarılmıştır. Volan üzerine sarılı ipe şekildeki gibi sabit $\vec{F}$ kuvveti uygulanmaktadır.



Volan, sürtünmesiz yataklarla yatay bir dönme ekseni üzerine monte edildiğine göre, volanın açısal ivmesini veren ifade hangisidir?

(Volan için eylemsizlik momenti: $\frac{1}{2}m \cdot r^2$)

A) $\frac{F \cdot r^2}{m}$ B) $\frac{2F}{m \cdot r}$ C) $\frac{F}{m \cdot r^2}$ D) $\frac{F \cdot r^2}{2m}$ E) $\frac{2F \cdot r^2}{m}$

Çözüm:

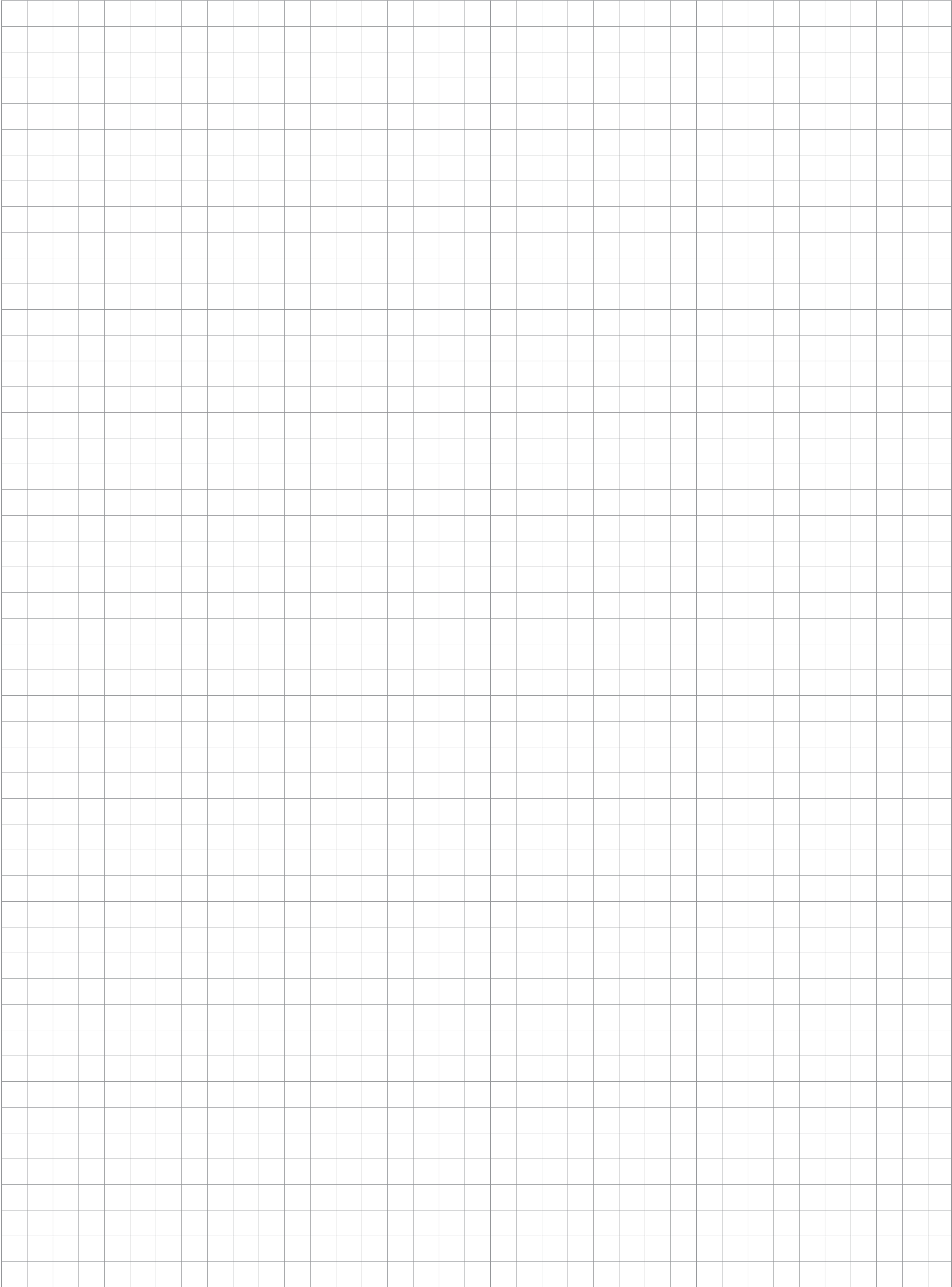
Tork, eylemsizlik momenti ve açısal ivme arasındaki ilişki:

$\tau = I \cdot \alpha \rightarrow \alpha = \frac{\tau}{I}$ olur.

$\tau = F \cdot r$ ve $I = \frac{1}{2} m \cdot r^2$ olduğundan

$\alpha = \frac{F \cdot r}{\frac{1}{2} m \cdot r^2} \rightarrow \alpha = \frac{2F}{m \cdot r}$ olur.

Cevap: B



1. Dünyanın Güneş etrafındaki dolanım yörüngesi eliptik şekle sahip olduğu için dolanım sırasında Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığı sürekli değişmektedir. Bu yörüngede Dünya'nın Güneş'e en yakın olduğu tarihe 'günberi', en uzak olduğu tarihe ise 'günöte' denmektedir.

Buna göre Dünya'nın;

I. Çizgisel hızı,

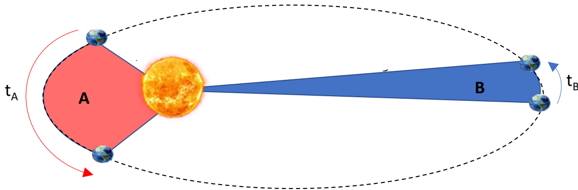
II. Açısal momentumu,

III. Güneş'e uyguladığı kütle çekim kuvveti

niceliklerinden hangileri günberi tarihinde günöte tarihine göre daha fazladır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

2. Uranüs gezegeninin Güneş etrafındaki dolanımı sırasında, şekildeki gibi Güneş'e ortalama uzaklığı R_A olan A büyüklüğündeki alanı t_A sürede v_A ortalama sürati ile, Güneş'e ortalama uzaklığı R_B olan B büyüklüğündeki alanı ise t_B sürede v_B ortalama sürati ile taramaktadır.



A > B olduğuna göre,

I. $t_A > t_B$

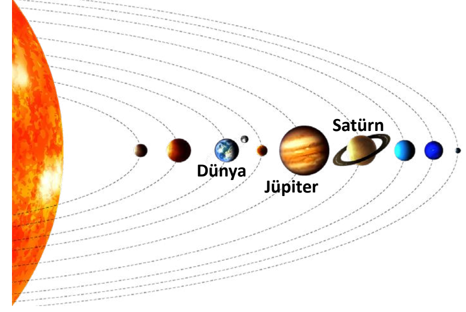
II. $R_A > R_B$

III. $v_A > v_B$

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

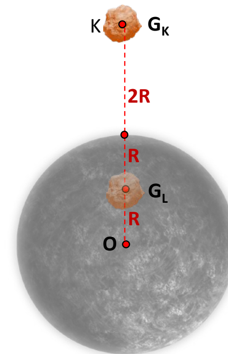
3. Güneş etrafında dolanan gezegenlerden Dünya, Jüpiter ve Satürn'ün bir tam tur sonunda ortalama hızlarının büyüklükleri sırasıyla V_D, V_J, V_S, dolanım periyotları ise sırasıyla T_D, T_J ve T_S'dür.



Buna göre V_D, V_J, V_S ve T_D, T_J, T_S arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

	Ortalama hız büyüklüğü	Periyot
A)	$V_D > V_J > V_S$	$T_S > T_J > T_D$
B)	$V_S > V_J > V_D$	$T_D > T_J > T_S$
C)	$V_D = V_J = V_S$	$T_S > T_J > T_D$
D)	$V_D = V_J = V_S$	$T_D > T_J > T_S$
E)	$V_D > V_J > V_S$	$T_D > T_J > T_S$

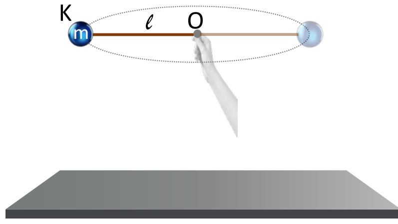
4. 2R yarıçapındaki bir gezegene düşmekte olan m kütleli göktaşı gezegen yüzeyine çarptıktan sonra yüzeyden gezegenin merkezine doğru R kadar ilerleyerek duruyor.



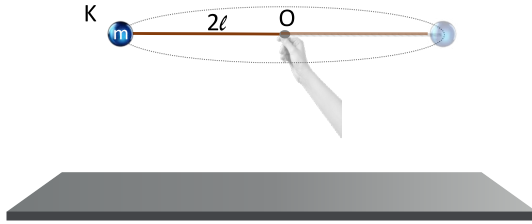
Göktaşının gezegen yüzeyinin 2R kadar üstündeki K noktasından geçerken ağırlığının büyüklüğü G_K, durduğu L noktasındaki ağırlığının büyüklüğü G_L olduğuna göre, $\frac{G_K}{G_L}$ oranı kaçtır? (Sürtünmelerden dolayı kütle kaybı yaşanmamaktadır.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

5. m kütleli K cismi sürtünmesiz ortamda yatay doğrultuda ℓ uzunluğundaki esnemeyen ipe bağlı olarak Şekil I'deki gibi sabit ω açısal hızı ile dönmektedir.



Şekil I



Şekil II

İpin uzunluğu Şekil II'deki gibi 2ℓ yapılıp aynı ω açısal hız ile döndürülürse, cismin ilk duruma göre,

I. Kinetik enerjisi

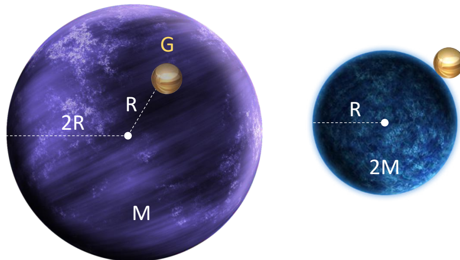
II. O noktasına göre eylemsizlik momenti

III. Açısal momentumu

niceliklerinden hangileri artar? (Yer çekimi ihmal ediliyor.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

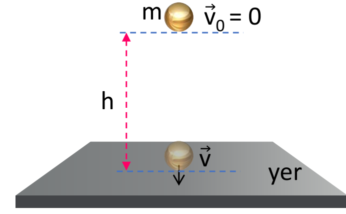
6. Yarıçapı 2R, kütlesi M olan bir gezegenin yüzeyi ile merkezinin orta noktasındaki boyutları önemsiz bir cismin ağırlığı G olarak ölçülüyor.



Aynı cismin ağırlığı, yarıçapı R, kütlesi 2M olan bir gezegenin yüzeyinde kaç G olarak ölçülür?

A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{1}{8}$ C) 1 D) 8 E) 16

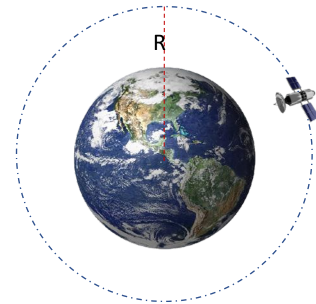
7. Dünya yüzeyinden h kadar yükseklikten m kütleli bir cisim şekildeki gibi serbest bırakıldığında $\vec{v}$ hızı ile yüzeye çarpmaktadır.



Cisim, kütlesi dünyanın kütlesinin iki katı, yarıçapı dünyanın yarıçapının yarısı olan başka bir gezegenin yüzeyinde, kaç h yükseklikten serbest bırakılırsa yine aynı büyüklükteki hız ile yüzeye çarpar? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) 1 D) 4 E) 8

8. 5 Aralık 2016 tarihinde fırlatılan yüksek çözünürlüklü gözlem uydusu Göktürk-1, R yarıçaplı yörüngede hareketine devam etmektedir.



Göktürk-1'in yörünge yarıçapı;

I. Dünya'nın kütlesi,

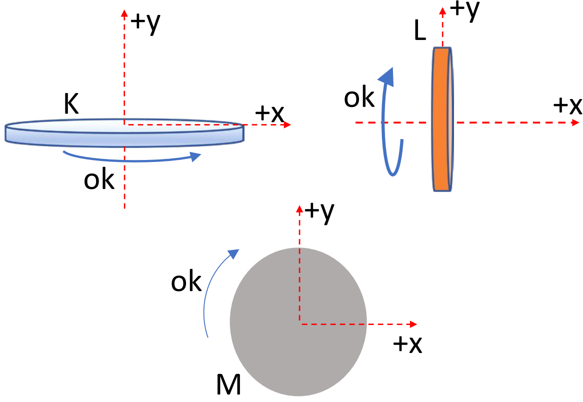
II. Uydunun kütlesi,

III. Uydunun sürati

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

1. x-y-z koordinat düzleminde yer alan K diski x-z düzleminde, L diski y-z düzleminde, M diski x-y düzleminde şekilde ok ile belirtilen yönlerde dönmektedir.



Buna göre K, L ve M disklerinin y eksenine göre açısal momentumlarının yönü aşağıdakilerden hangisidir? (+z yönü sayfa düzleminden dışarıya doğrudur.)

	K	L	M
A)	+y	- x	- z
B)	+y	- x	+z
C)	+y	+x	- z
D)	- y	+x	+z
E)	- y	+x	- z

2. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde yeterince sağlam ipin ucuna bağlı olarak düzgün çembersel hareket yapmakta olan bir cisim bulunmaktadır.

Cisme çizgisel hız vektörü yönünde bir dış kuvvet etki ettiği süre içerisinde aşağıdaki niceliklerden hangisi <u>değişmez</u>?

A) Eylemsizlik momenti

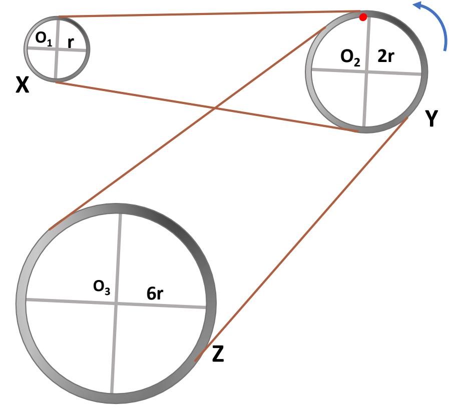
B) Çizgisel hız büyüklüğü

C) Açısal hız büyüklüğü

D) Açısal momentum büyüklüğü

E) Merkezcil kuvvet büyüklüğü

3. Eylemsizlik momentleri sırasıyla I, 3I, 2I yarıçapları r, 2r, 6r olan X, Y, Z kasnakları O_1, O_2, O_3 merkezleri etrafında serbestçe dönebilmektedir.



Y kasnağı ok yönünde döndürüldüğünde, X, Y ve Z kasnaklarının açısal momentumlarının büyüklükleri sırasıyla L_X, L_Y ve L_Z olduğuna göre aralarındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $L_X = L_Y = L_Z$

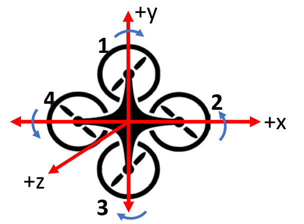
B) $L_X = L_Y > L_Z$

C) $L_X = L_Z > L_Y$

D) $L_X > L_Y = L_Z$

E) $L_Y > L_X > L_Z$

4. Dronelar başta askeri alan olmak üzere, acil yardım, tarım, haritalama gibi birçok alanda kullanılan insansız hava araçlarıdır. Şekilde bir dronun kanat ve gövde yapısının üstten görünümü verilmiştir.1 ve 3 numaralı pervaneler saat yönünde dönerken 2 ve 4 numaralı pervaneler saat yönünün tersi yönünde dönerek bir kaldırma kuvveti sağlamasının yanında iniş ve kalkışlarda dronun kendi ekseni etrafında dönmeden hareket edebilmesini sağlamaktadır.



Droneun pervanelerinin dönüş yönleri ile ilgili,

I. 1 ve 3 numaralı pervanenin açısal momentumlarının yönü –z yönündedir.

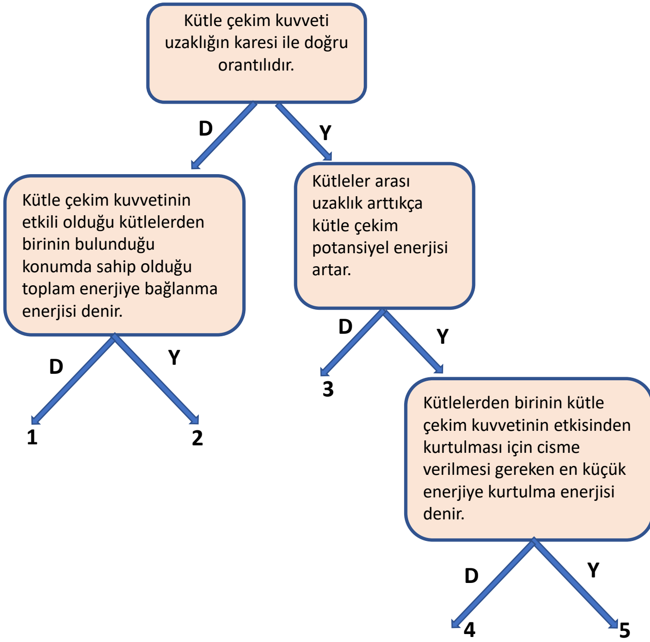
II. 2 ve 4 numaralı pervanenin açısal momentumlarının yönü +z yönündedir.

III. Droneun dört pervanesinin oluşturduğu bileşke açısal momentum büyüklüğü sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?(Droneun pervanelerinin kütleleri, yarıçapları ve açısal hızları birbirine eşittir. +z sayfa düzleminden dışarı kabul edilecektir.)

A) I ve II
B) I ve III
C) II ve III
D) Yalnız II
E) I, II ve III

5. Görselde kütle çekim kuvveti ile ilgili tanılayıcı dallanmış ağaç etkinliği verilmiştir.



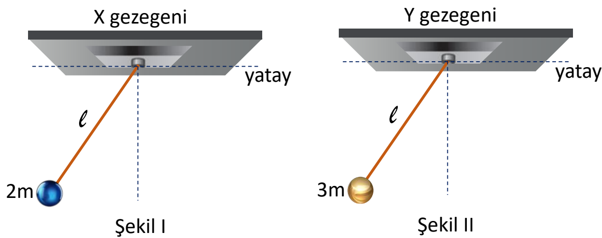
Buna göre ifadelerde doğru olanlarda D oku, yanlış olanlarda Y oku takip edilerek kaç numaralı çıkışa ulaşılır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

6. Tabloda X ve Y gezegenlerine ait kütle ve yarıçap değerleri verilmiştir. Şekil I'de X gezegeninde ℓ uzunluklu basit sarkacın ucuna 2m kütlesi, Şekil II'de Y gezegeninde ℓ uzunluklu basit sarkacın ucuna 3m kütlesi asılarak basit harmonik hareket yapmaları sağlanmaktadır.

GEZEGEN	KÜTLE	YARIÇAP
X	M	R
Y	4M	3R

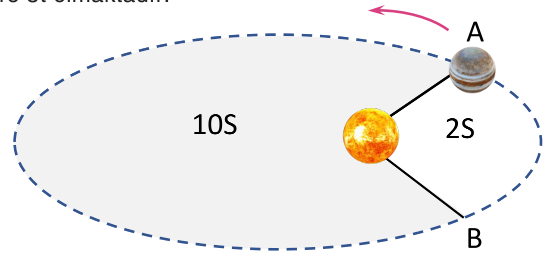
Tablo



2m kütlesinin periyodu T_x ve 3m kütlesinin periyodu T_y olduğuna göre $\frac{T_x}{T_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{5}{4}$

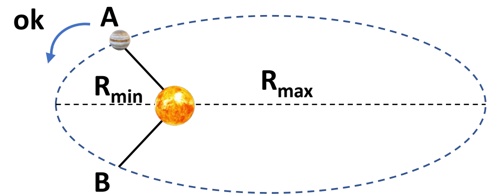
7. Bir gezegen Güneş etrafında ok yönünde dönerken, yörüngesi üzerindeki A noktasından B noktasına kadar yarıçap vektörünün taradığı alan 10S büyüklüğünde olup geçen süre 5t olmaktadır.



Buna göre gezegenin Güneş etrafında dolanım periyodu kaç t'dir?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

8. Güneş etrafında eliptik yörüngede dolanmakta olan gezegen şekilde verilmiştir.



Buna göre gezegen ok yönünde A noktasından B noktasına gelirken,

I. Gezegene etkiyen merkezcil kuvvet büyüklüğü önce artar sonra azalır.

II. Güneşe göre açısal momentumu artar.

III. Kütle çekim potansiyel enerjisi önce azalır sonra artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1. **Yatay sürtünmesiz düzlemde düzgün çembersel hareket yapan cismin hareketi boyunca,**

I. Çizgisel hızı değişmez.

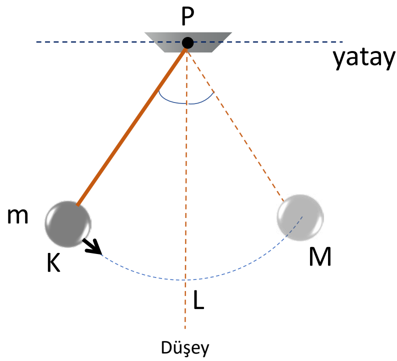
II. Açısal hızı değişmez.

III. Merkezcil ivmesinin yönü değişmez.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

2. Esnemesi önemsiz bir ipin ucuna bağlanan m kütleli cisim şekildeki gibi K- L- M noktaları arasında hareket etmektedir.



Buna göre,

I. K'den L'ye giderken P noktasına göre cisme etkiyen tork azalır.

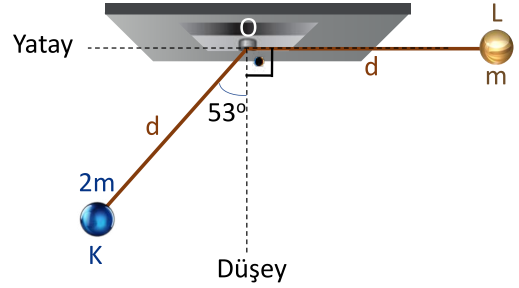
II. L'den M'ye giderken cismin açısal ivmesi azalır.

III. K - L arasında cismin açısal hızı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. Boyutları ihmal edilen ve şekildeki konumlarından serbest bırakılarak düşey konuma gelmeleri sağlanan K ve L toplarının kütleleri sırasıyla 2m ve m kadar olup, bağlı oldukları esnemez iplerin boyları eşit ve d kadardır.



K ve L topları düşey doğrultudan geçerken O noktasına göre açısal momentumlarının büyüklükleri L_K ve L_L olduğuna göre $\frac{L_K}{L_L}$ oranı kaçtır? (Sürtünmeler ihmal edilecektir.) (sin 53° = 0,8 ; sin 37° = 0,6)

A) $\frac{2\sqrt{10}}{5}$ B) $\frac{\sqrt{10}}{5}$ C) $\frac{4\sqrt{5}}{5}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{3}{5}$

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda bir fizik öğretmeni düşey düzlemde bisiklet tekerini iki yanından tutarak hızlıca döndürüyor ve dönebilme özelliği olan tabureye oturuyor. Öğretmen bisiklet tekerini düşeyle açı yapacak şekilde sağa veya sola döndürdüğünde taburenin döndüğü gözlemleniyor.

Buna göre taburenin dönmesinin nedeni;

I. Açısal momentumun korunumu,

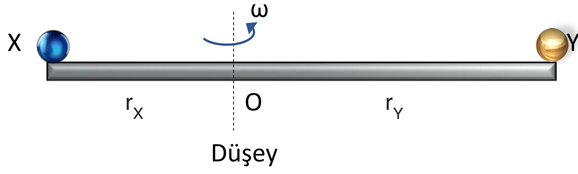
II. Enerjinin korunumu,

III. Çizgisel momentumun korunumu

ilkelerinden hangileriyle açıklanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I ve III

5. Bir gösterici, kütleleri sırasıyla m_X ve m_Y olan X, Y cisimlerinin sabitlenmiş olduğu bir çubuğu sabit ω açısal hızıyla O noktası etrafında yatayda döndürüyor. Cisimlerin O noktasına uzaklıkları sırasıyla r_X ve r_Y olup, $r_Y > r_X$'tir.



Cisimlerin O noktasına göre eylemsizlik momentleri eşit olduğuna göre,

I. X 'in kütlesi, Y'nin kütlesinden büyüktür.

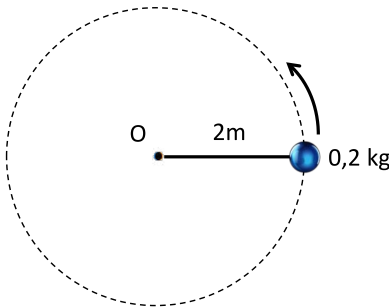
II. Açısal momentumları eşittir.

III. Merkezcil ivmeleri eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (Cisimlerin boyutları ihmal edilecektir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

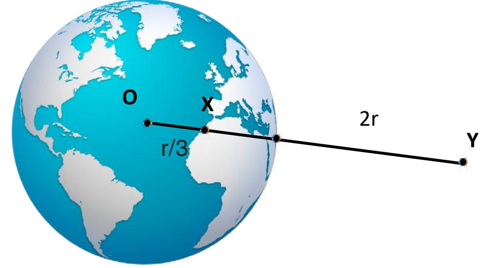
6. Kütlesi 0,2 kg olan bir cisim 2 metre uzunluğundaki ipin ucunda saat yönünün tersi yönde O noktası etrafında 10 saniyede 25 tur yapacak şekilde sayfa düzleminde döndürülüyor.



Buna göre, O noktasına göre açısal momentumun yönü ve şiddeti nedir? (π = 3 alınız. ⊙: dışa, ⊗: içe)

	Yön	Şiddet (kg·m²/s)
A)	⊙	1,2
B)	⊙	12
C)	⊙	24
D)	⊗	2,4
E)	⊗	12

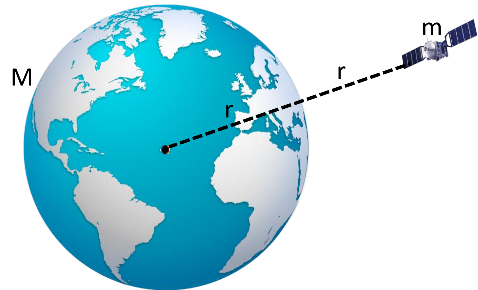
7. Yarıçapı r olan O merkezli Dünya'nın merkezinden $\frac{r}{3}$ kadar uzakta bulunan X noktasındaki çekim ivmesinin büyüklüğü g_X, yüzeyden 2r uzaktaki Y noktasındaki çekim ivmesinin büyüklüğü g_Y'dir.



Buna göre $\frac{g_X}{g_Y}$ oranı kaçtır? (Dünya homojen kabul edilecektir.)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{4}$ C) 2 D) 3 E) 9

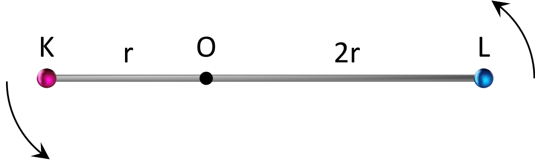
8. Dünya'nın merkezinden 2r kadar uzakta yörüngeye oturtulan uydu düzgün çembersel hareket yapmaktadır. Dünya'nın kütlesi M, yarıçapı r, özkütlesi d, uydunun kütlesi m'dir.



Buna göre, uydunun hareketinin frekansını veren ifade hangisidir?

A) $\sqrt{\frac{2d}{3\pi G}}$ B) $\sqrt{\frac{Gd}{3\pi}}$ C) $\sqrt{\frac{d}{2\pi G}}$ D) $\sqrt{\frac{Gd}{24\pi}}$ E) $\sqrt{\frac{\pi G}{3d}}$

1. K ve L noktasal cisimleri 3r uzunluğundaki ağırlığı önemsiz çubuğun uçlarına yapıştırılmıştır. Çubuk O noktasından geçen eksen etrafında şekildeki gibi ok yönünde sabit açısal hızla döndürüldüğünde K ve L cisimlerinin O noktasına göre açısal momentumları eşit olmaktadır.



Buna göre,

I. Merkezcil kuvvet

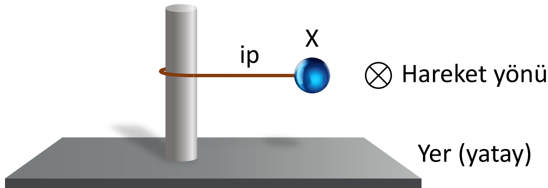
II. Kinetik enerji

III. Kütle

niceliklerinden hangileri K ve L cisimleri için eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

2. Silindir şeklindeki direğe bağlı ipin ucuna yapıştırılmış X cismi sürtünmelerin ve yer çekimi ivmesinin ihmal edildiği ortamda şekildeki konumundayken sayfa düzleminden dik içeriye doğru fırlatılıyor.



Buna göre X cismi direk etrafındaki hareketine devam ederken dönme eksenine göre,

I. Açısal momentumu azalır.

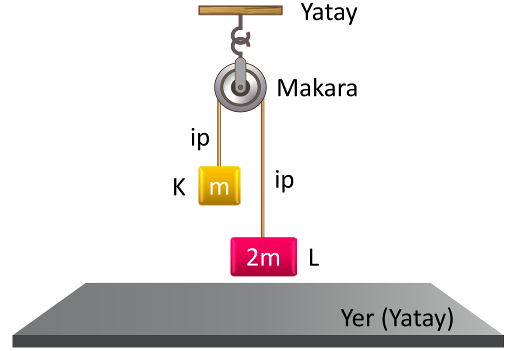
II. Eylemsizlik momenti azalır.

III. Kinetik enerjisi değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur? (İpin kütlesi ihmal edilecektir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

3. Makaraya bağlı ipin uçlarına m kütleli K ve 2m kütleli L cismi şekildeki gibi bağlanmıştır. Sistem serbest bırakıldıktan bir süre sonra L cismi yere çarpmıştır.



L cismi yere çarpana kadar geçen süre içerisinde,

I. Makaranın açısal momentumu artar.

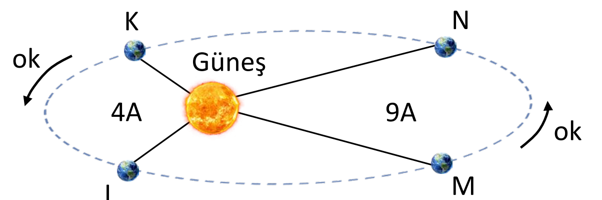
II. L cisminin mekanik enerjisi azalır.

III. Makaranın dönme kinetik enerjisi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

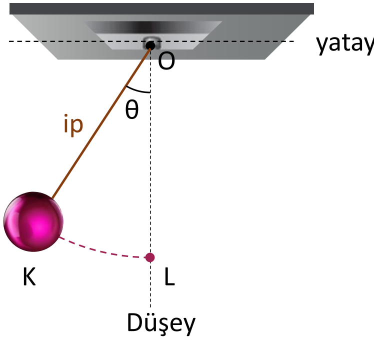
4. Güneş etrafında dolanan bir gezegen şekildeki yörüngeyi izlemektedir. Gezegenin yarıçap vektörü K ve L noktaları arasında 4A, M ve N noktaları arasında 9A alan taramaktadır. Gezegenin K'den L'ye gelme süresi t_1, M'den N'ye gelme süresi t_2'dir.



Buna göre $\frac{t_1}{t_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{4}{9}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{9}{4}$

5. Hava direncinin ihmal edildiği ortamda O noktasından tavana asılmış esnemeyen ipin ucuna şekildeki gibi bağlanmış bir cisim K noktasından serbest bırakılıyor.

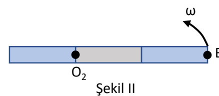


Buna göre cisim K'den L'ye gelene kadar açısal ivmesinin büyüklüğü α ve açısal hızının büyüklüğü ω nasıl değişir?

	α	ω
A)	Azalır	Artar
B)	Azalır	Azalır
C)	Değişmez	Artar
D)	Artar	Azalır
E)	Artar	Azalır

6. Düzgün türdeş ve eşit bölmeli özdeş çubuklar Şekil I ve Şekil II'deki gibi sırasıyla O_1 ve O_2 noktaları etrafında sabit ω açısal hızıyla döndürülmektedir. Şekil I'deki çubuğun açısal momentumunun büyüklüğü L_1, periyodu T_1 ve Şekil II'deki çubuğun açısal momentumunun büyüklüğü L_2, periyodu T_2'dir. Çubuklar üzerinde gösterilen A ve B noktalarının çizgisel süratleri v_A ve v_B'dir.





Buna göre,

I. $L_1 > L_2$

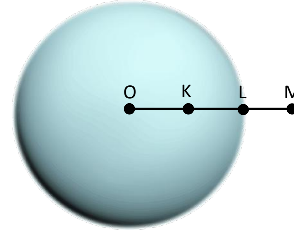
II. $T_1 > T_2$

III. $v_A > v_B$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

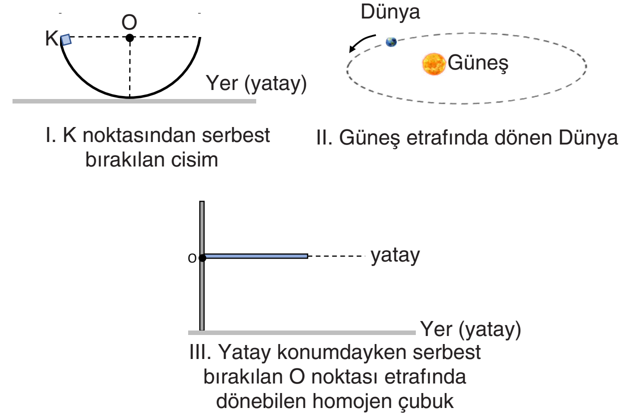
7. Homojen O merkezli küre şeklindeki gezegenin yüzeyinde bulunan L noktasındaki çekim ivmesinin büyüklüğü g'dir.



O, K, L ve M noktaları arasındaki uzaklıklar eşit olduğuna göre K ve M noktalarındaki çekim ivmeleri kaç g'dir?

	K	M
A)	$\frac{1}{2}$	1
B)	2	$\frac{1}{2}$
C)	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{9}$
D)	2	$\frac{1}{3}$
E)	1	$\frac{1}{3}$

8.



Şekil I, Şekil II ve Şekil III'te verilen olaylarla ilgili,

I. K noktasından serbest bırakılan cismin O noktasına göre açısal momentumu önce artar sonra azalır.

II. Güneş çevresinde dönen Dünya'nın açısal momentumu değişmez.

III. Serbest bırakılan çubuğun O noktasına göre torku zamanla artar.

yargılarından hangileri doğrudur? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1. **Sürtünmelerin ihmal edildiği ve yer çekimi ivmesinin 3 m/s^2 olduğu ortamda saniyeleri vuran sarkaç, yer çekimi ivmesinin 12 m/s^2 olduğu bir ortama götürülürse periyodu kaç saniye olur?**

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm:

Saniyeleri vuran sarkacın periyodu 2s'dir.

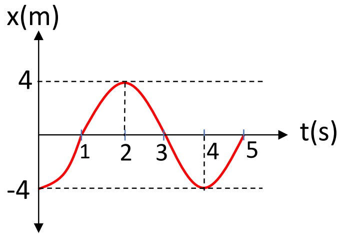
$$2 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{3}}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{12}}$$

$$T = 1 \text{ s}$$

Cevap: A

2. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda basit harmonik hareket yapmakta olan bir cismin konum - zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. Hareketin genliği 4m'dir.

II. Periyodu 4s'dir.

III. Cisim maksimum ivmeye 2. ve 4. saniyelerde ulaşmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E)I, II ve III

Çözüm:

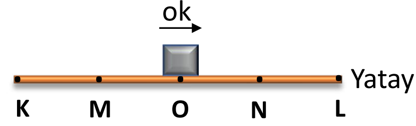
Grafik incelendiğinde; genlik 4 m'dir. (I doğru)

Periyodu 4 s'dir.(II doğru)

Maksimum ivmeye genlik noktasına geldiğinde ulaşır. 2. ve 4. saniyelerde cisim genlik noktasında olduğundan maksimum ivmeye ulaşır.(III doğru)

Cevap: E

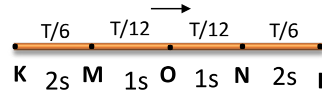
3. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda K ve L noktaları arasında basit harmonik hareket yapan cismin periyodu 12 saniyedir.



Noktalar arası uzaklıklar eşit olduğuna göre cisim O noktasından ok yönünde geçtikten 32 saniye sonra uzanım, hız ve ivme vektörlerinin yönü nasıldır?

	Uzanım	Hız	İvme
A)	→	→	←
B)	←	→	←
C)	←	←	→
D)	→	←	←
E)	→	←	→

Çözüm:

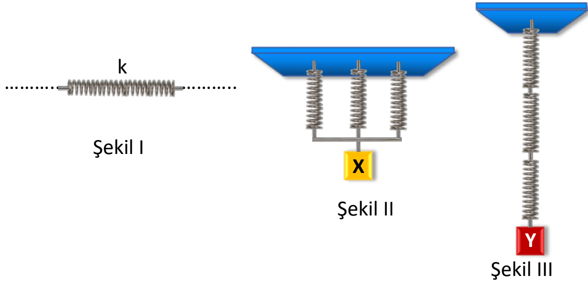


Olduğundan 32. saniyede K - M noktasındadır (O 'dan K'ye geçerken)

Bu durumda uzanım ←, hız ←, ivme → olur.

Cevap: C

4. Şekil I'de yay sabiti k olan türdeş yaydan eşit uzunluklarda altı parça kesilerek Şekil II'de m_X kütleli X ve Şekil III'te m_Y kütleli Y cismi takılarak oluşturulan yaylı sarkaçlara basit harmonik hareket yaptırılıyor.



Sarkaçların periyotları eşit olduğuna göre $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) 9 B) 8 C) 6 D) 5 E) 3

Çözüm:

Yay 6 eş parçaya ayrılınca herbir parçanın yay sabiti 6k olur. Buna göre şekil II'nin yay sabitine k_x dersek;

$k_x = 6k + 6k + 6k = 18k$

Şekil III'ün eş değer yay sabitine k_y dersek;

$$\frac{1}{k_y} = \frac{1}{6k} + \frac{1}{6k} + \frac{1}{6k} = \frac{1}{2k} \Rightarrow k_y = 2k \text{ olur.}$$

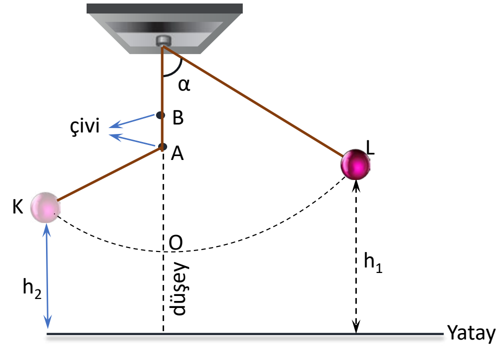
Periyotları eşit olduğundan;

$T_x = T_y$

$$2\pi\sqrt{\frac{m_x}{k_x}} = 2\pi\sqrt{\frac{m_y}{k_y}} \Rightarrow \sqrt{\frac{m_x}{18k}} = \sqrt{\frac{m_y}{2k}} \Rightarrow \frac{m_x}{m_y} = 9$$

Cevap: A

5. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda yerden yüksekliği h_1 olan L noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim, A noktasındaki çiviye takılarak yerden h_2 yüksekliğindeki K noktasına kadar çıkıyor.



Çivi A noktasından sökülüp B noktasına çakılırsa K-L noktaları arasında basit harmonik hareket yapan cismin,

I. Periyodu artar.

II. O noktasındaki hızı azalır.

III. Çıkabileceği h_2 yüksekliği değişmez.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

Çözüm:

$$\left.\begin{aligned} T_{ilk} &= \frac{2\pi}{2}\sqrt{\frac{\ell}{g}} + \frac{2\pi}{2}\sqrt{\frac{\ell_A}{g}} \\ T_{son} &= \frac{2\pi}{2}\sqrt{\frac{\ell}{g}} + \frac{2\pi}{2}\sqrt{\frac{\ell_B}{g}} \end{aligned}\right\}$$

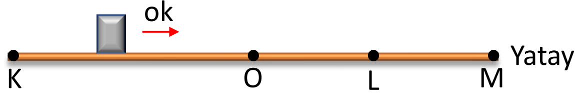
$\ell_A < \ell_B$ olduğundan;

$T_{son} > T_{ilk}$ (I. yargı doğrudur.)

Mekanik enerjinin korunumundan çıkabileceği yükseklikler değişmez, O noktasındaki hız büyüklüğü de değişmez. (II yanlış, III doğru)

Cevap: B

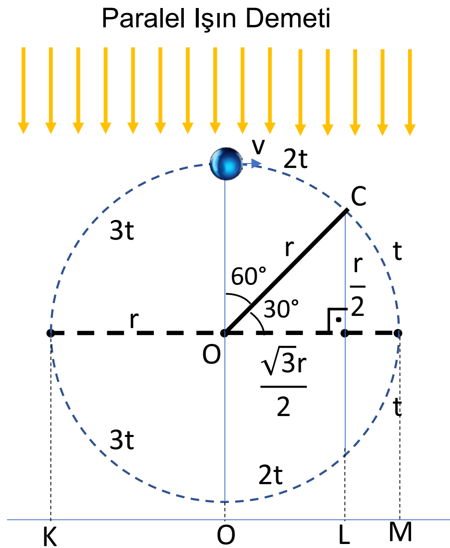
6. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda boyutları ihmal edilecek kadar küçük cisim, K-M noktaları arasında basit harmonik hareket yapmaktadır. Cisim denge noktası olan O'dan ok yönünde geçtikten 2t süre sonra ilk kez L noktasından, L noktasından ok yönünde geçtikten t süre sonra ise ilk kez M noktasından geçiyor.



Buna göre O-L ve O-M noktaları arası uzunlukların oranı $\frac{|OL|}{|OM|}$ kaçtır?

A) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D) $\sqrt{3}$ E) $2\sqrt{3}$

Çözüm:

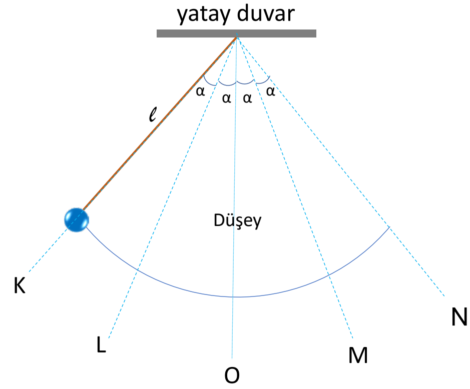


Basit harmonik hareket formülleri çembersel hareket yardımı ile elde edilir. Sabit sürat ile çembersel hareket yapan cisim üzerine paralel ışık demeti gönderilerek cismin gölgesi KM üzerine düşürülürse, gölgenin basit harmonik hareket yaptığı görülür. Cisim OL arasını 2t ve LM arasını t sürede aldığına göre çembersel hareket yapan cismin yarıçap vektörü 2t sürede 60°, t sürede ise 30°lik açı tarar. KO arasını ise 3t sürede tarar ve hareketin periyodu 12t'dir. Cisim C noktasına geldiği düşünülüp yarıçap vektörü çizilirse 30°-60°-90° üçgeni elde edilir. 30° nin karşısı $\frac{r}{2}$ ve 60°'nin karşısı $\frac{r\sqrt{3}}{2}$ bulunur.

$\frac{|OL|}{|OM|} = \frac{\frac{r\sqrt{3}}{2}}{r} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ bulunur.

Cevap: C

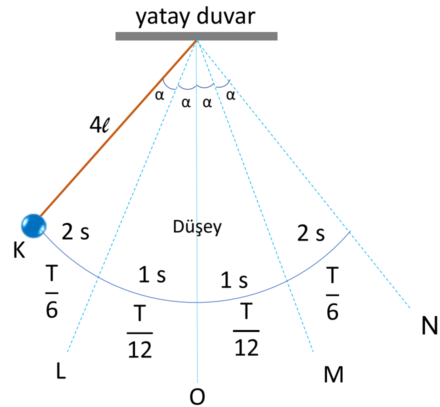
7. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda, ℓ uzunluğa sahip esnemeyen ip ile duvara bağlanan m kütleli cisme, K ve N seviyeleri arasında basit harmonik hareket yaptırılıyor. K seviyesinden serbest bırakılan cisim iki saniye sonra M seviyesine ilk kez geliyor.



Cismin kütlesi 4m ve ipin uzunluğu 4ℓ yapılıp, N seviyesinden serbest bırakılırsa cisim 8 saniye sonra nerede olur? (Noktalar arasındaki yay uzunlukları eşittir.)

A) L seviyesi B) O-L arası C) O seviyesi D) O-M arası E) M seviyesi

Çözüm:



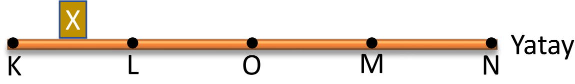
İlk durumda K ve M arasını 2 saniyede aldığına göre $\frac{T}{6}+\frac{T}{12}+\frac{T}{12}=2$ olmalıdır. Buradan $\frac{T}{3}=2$ ise T = 6 s olur.
Basit sarkacın periyodunu bulmak için $T=2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ formülünü kullanıyoruz. Bu formülde sadece ipin boyunu 4 katına çıkarırsak $\sqrt{\frac{4\ell}{g}}=2T=12$ s olur. Basit sarkacın yeni periyodu 12 s olmalıdır. Kütlenin 4 katına çıkarılmasının bir önemi olmamıştır.

Cismin hareket süreleri şekilde verilmiştir.

Cisim N seviyesinden serbest bırakılırsa $\frac{T}{2}=6$ s sonra K seviyesinden geri döner ve 8. saniyede L seviyesine ulaşır.

Cevap: A

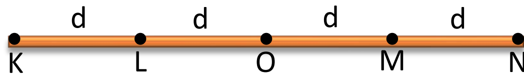
8. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda K-N noktaları arasında basit harmonik hareket yapmakta olan X cismi L noktasından v_L , O noktasından v_O hız büyüklükleri ile geçmektedir.



Buna göre $\frac{v_O}{v_L}$ oranı kaçtır? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir ve cismin boyutları ihmal edilecek kadar küçüktür.)

A) $\frac{2\sqrt{3}}{9}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ D) $2\sqrt{3}$ E) $\frac{3}{2}$

Çözüm:



Her bölmenin uzunluğuna d dersek, hareketin genliği 2d olur. Cisim O noktasından geçerken maksimum hıza ulaşır ve bu hızın büyüklüğü $v = \omega \cdot r$ den $v_O = \omega \cdot 2d$ bulunur.

Cisim L noktasından geçerken sahip olduğu hızın büyüklüğü ise

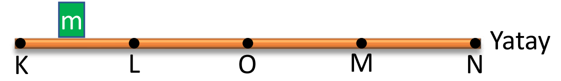
$v = \omega \cdot \sqrt{r^2 - x^2}$ formülünde

$v_L = \omega \cdot \sqrt{(2d)^2 - d^2} = \omega \cdot \sqrt{3d^2} = \omega \cdot d\sqrt{3}$ bulunur.

$\frac{v_O}{v_L} = \frac{\omega \cdot 2d}{\omega \cdot d\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$ bulunur. Pay ve paydayı $\sqrt{3}$ ile çarparsak $\frac{v_O}{v_L} = \frac{2}{\sqrt{3}} \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ bulunur. Doğru cevap C seçeneğidir.

Cevap: C

9. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda m kütleli cisim, K-N noktaları arasında basit harmonik hareket yapmaktadır.



Cismin L ve M noktalarından geçerken sahip olduğu,

I. Hız

II. İvme

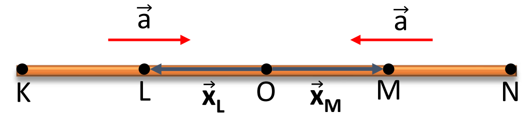
III. Konum

niceliklerinden hangileri eşit olabilir? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir ve cismin boyutları ihmal edilecek kadar küçüktür.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



Cismin herhangi bir konumda sahip olduğu hız büyüklüğü $v = \omega \cdot \sqrt{r^2 - x^2}$ formülü ile hesaplanabilir. Formülden de anlaşılacağı gibi L ve M noktalarındaki hız büyüklükleri eşittir. L ve M noktalarından ilk geçişlerinde hızların yönleri de aynı olacağı için L ve M noktalarındaki hızları eşit olabilir.

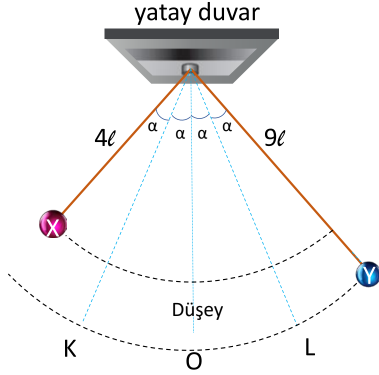
L ve M noktalarındaki ivme büyüklüğü $a = \omega^2 \cdot x$ formülünden dolayı eşittir fakat şekilden de görüleceği gibi bu ivmelerin yönleri farklıdır. Büyüklükleri eşit olsa da yönleri farklı olduğu için ivmeleri kesinlikle eşit değildir.

Cismin L ve M noktalarındaki konum vektörleri şekilde verilmiştir. Konum büyüklükleri eşit olsa da yönleri farklı olduğu için konumları kesinlikle eşit değildir.

Doğru cevap A seçeneğidir.

Cevap: A

10. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda sırası ile m ve 2m kütleli yarıçapları önemsiz X ve Y cisimleri şekildeki konumlarından aynı anda serbest bırakılıyor.



Buna göre,

I. Cisimleri taşıyan ipler K-O doğrultuları arasında karşılaşır.

II. X cisminin O doğrultusuna geldiği sürede Y cismi L doğrultusuna ulaşır.

III. Y cismi L doğrultusundan serbest bırakılırsa Y cisminin O doğrultusuna gelme süresi değişmez.

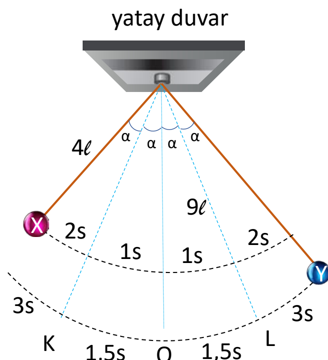
yargılarından hangileri doğrudur? (Cisimler birbirlerinin hareketini engellememektedir, $2\alpha < 5°$)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Basit sarkacın periyodunu bulmak için $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ formülünü kullanıyoruz. X ve Y cisimleri için bu formülü uygularsak $T_X = 2\pi\sqrt{\frac{4\ell}{g}}$, $T_Y = 2\pi\sqrt{\frac{9\ell}{g}}$ bulunur. Buradan $\frac{T_X}{T_Y} = \frac{2T}{3T}$ olur.

Süreleri daha anlaşılır ifade edebilmek için 2T = 12 s kabul edersek 3T = 18 s olur.



Bu süreleri şekil üzerine aktarırsak;

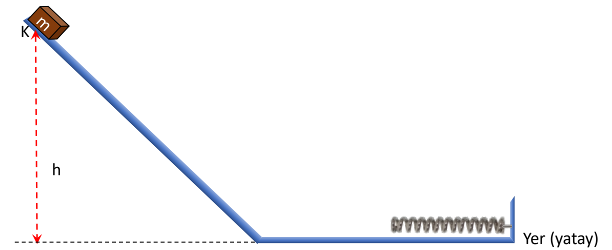
I. X cismi O doğrultusuna 3 s'de gelir. Y cismi ise 3 s'de O seviyesine gelmemiştir. Bu yüzden cisimler O noktasında değil, OL arasında karşılaşırlar.(Yanlış)

II. X cisminin O doğrultusuna 3 s'de gelmiştir. Y cismi de 3 s'de L doğrultusuna gelmiştir.(Doğru)

III. Y cismi L doğrultusundan serbest bırakılırsa hareketinin periyodu değişmez. Çünkü periyot, ipin uzunluğu ve yer çekimi ivmesine bağlı olarak değişir. Y cismi o doğrultusuna yine $\frac{T}{4}$ sürede ulaşır.(Doğru)

Cevap: D

11. Sürtünmelerin ihmal edildiği sistemde h yüksekliğinden serbest bırakılan m kütleli cisim yaya yapışarak, yay ile birlikte T periyotlu basit harmonik hareket yapmaya başlıyor. Basit harmonik hareket yapan cismin denge noktasından geçerken hızının büyüklüğü v, hareketi boyunca kazanacağı maksimum ivmenin büyüklüğü a oluyor.



Buna göre,

I. h artarsa T değişmez.

II. h artarsa a artar.

III. m artarsa v artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Yaylı sarkacın periyodunu bulmak için $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ formülünü kullanıyoruz. Cismi daha yukarıdan bırakmak (h'nin artması) basit harmonik hareketin periyodunu değiştirmez. Periyot değişmediği için açısal frekans ω da değişmez. Çünkü açısal frekans $\omega = \frac{2\pi}{T}$ formülü ile hesaplanır. I. öncül doğrudur.

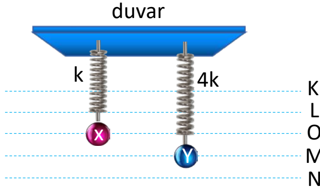
Maksimum ivme $a_{max} = \omega^2 \cdot r$ ile hesaplanır. Açısal frekans (ω) değişmiyor ama h artınca cisme daha büyük potansiyel enerji kazandırmış oluruz. Bu fazladan enerji yayı daha çok sıkıştırır ve yaylı sarkaç daha büyük genlikli titreşim yapmaya başlar. Genlik r artacağı için maksimum ivme a_{max} artacaktır. II. öncül doğrudur.

Sürtünmeler ihmal edileceği için cisim hareketi boyunca enerji kaybetmez. Harekete başlarken sahip olduğu m.g.h potansiyel enerji, yere ulaşınca kinetik enerjiye dönüşür. Cisim denge noktasından geçerken hız, yere ulaştığındaki hız değerine eşit olduğundan $m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ olacaktır.

Eşitliğin iki tarafında da kütle olduğu için maksimum hız kütleden etkilenmez. III. öncül yanlıştır.

Cevap: C

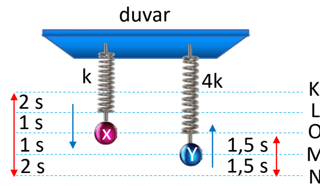
12. Eşit kütleli X ve Y cisimleri yay sabiti sırası ile k ve 4k olan yaylar ile duvara sabitlenip sistem serbest bırakılınca X'in denge seviyesi O, Y'nin denge seviyesi M oluyor.



X cismi K, Y cismi N seviyesinden aynı anda serbest bırakılıp basit harmonik hareket yapmaları sağlandığında cisimler ilk kez hangi yatay seviyede yan yana gelir? (Cisimlerin boyutları ihmal edilecektir.)

A) O noktası B) O-M arası C) M noktası D) M-N arası E) N noktası

Çözüm:



Basit sarkacın periyodunu bulmak içim $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ formülünü kullanıyoruz. X ve Y cisimleri için bu formülü uygularsak $T_X = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, $T_Y = 2\pi\sqrt{\frac{m}{4k}}$ bulunur. Buradan $\frac{T_X}{T_Y} = \frac{2T}{T}$ olur. Süreleri daha anlaşılır ifade edebilmek için 2T = 12 s kabul edersek T = 6 s olur.

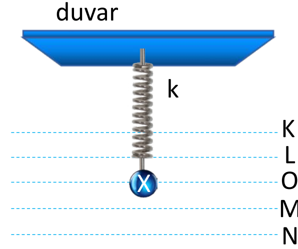
X cismi K ve N noktaları arasında 12 s periyot ile Y cismi ise O ve N noktaları arasında 6 s periyot ile hareket eder.

Bu süreleri şekil üzerine aktaralım.

X cismi K seviyesine, Y cismi de N seviyesine kadar çekilip, aynı anda cisimler serbest bırakıldıktan 3 s sonra X ve Y cisimleri O noktasında karşılaşırlar.

Cevap: A

13. Duvara asılmış ve yay sabiti k olan yayın ucuna bağlanan X cismi O hizasında dengededir. Cisim M noktasına kadar çekilip, serbest bırakılırsa L-M noktaları arasında T periyodu ile basit harmonik hareket yapıyor. Cismin denge noktasından geçerken hızının büyüklüğü v_{max}, hareketi boyunca kazanacağı maksimum ivmenin büyüklüğü a_{max} oluyor.



Cisim N noktasına kadar çekilip, serbest bırakılınca yapacağı basit harmonik harekete ait,

I. T

II. a_{max}

III. v_{max}

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Basit sarkacın periyodunu bulmak için $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ formülünü kullanıyoruz. Cismin daha aşağıdaki bir noktaya kadar çekilmesi hareketin periyodunu etkilemez fakat cisim daha büyük genlik ile salınım yapmaya başlar.

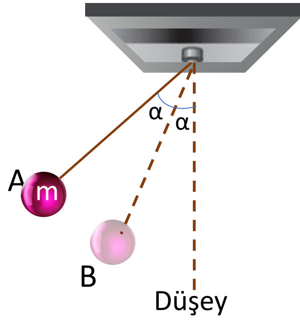
Periyot değişmediği için açısal frekans ω değişmez. Çünkü açısal frekans $\omega = \frac{2\pi}{T}$ formülü ile hesaplanır.

Maksimum ivme $a_{max} = \omega^2 \cdot r$ ve maksimum çizgisel sürat $v = \omega \cdot r$ formülleri ile hesaplanır.

Açısal frekans ω değişmeyip, genlik r arttığı için hem maksimum ivme hem de maksimum çizgisel sürat artar.

Cevap: D

14. Şekildeki basit sarkaç A noktasından serbest bırakıldığında düşey konuma t sürede, v hızı ile ulaşmaktadır.



Basit sarkaç B noktasından serbest bırakılırsa t ve v değerleri nasıl değişir? ($2\alpha < 5°$)

	t	V
A)	Azalır	Azalır
B)	Değişmez	Azalır
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Azalır	Değişmez
E)	Azalır	Artar

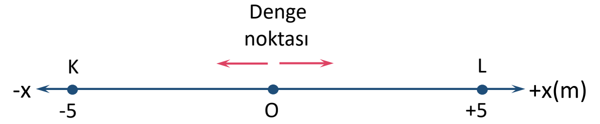
Çözüm:

Basit sarkaç, serbest bırakıldığı noktadan denge konumuna periyodun 1/4 katı sürede gelir.

Basit sarkacın periyodu, sarkacın uzunluğuna ve yerin çekim ivmesine bağlıdır. Cisim B noktasından bırakılırsa hareketin genliği azalır, periyodu değişmez. Periyot değişmediği için t değişmez, genlik azaldığı için $v = \omega \cdot r$ bağıntısından hızın büyüklüğü azalır.

Cevap: B

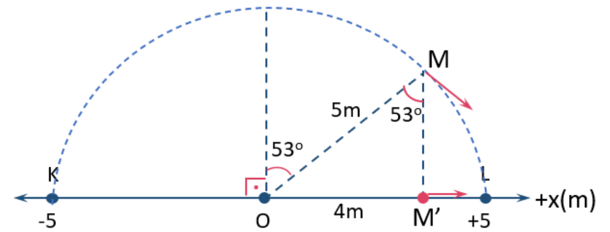
15. K – L arasında basit harmonik hareket yapan noktasal cismin periyodu 15 saniyedir.



Cisim K noktasından geçtikten $\frac{143}{24}$ saniye sonra, cismin hareket yönü ve sürati aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? ($\pi = 3$)(Sürtünmeler ihmal edilecektir.)

	Yön	Sürat(m/s)
A)	+x	0,6
B)	+x	1,2
C)	+x	2,4
D)	-x	0,6
E)	-x	1,2

Çözüm:



Cismin t = 0 anında K noktasından geçtikten $\frac{143}{24}$ saniye sonraki yerini bulalım.

Basit harmonik hareket, düzgün dairesel hareketin izdüşümüdür. Buna göre düzgün dairesel hareket yapan cisim

15 saniyede 360° dönerse

$\frac{143}{24}$ saniyede α döner.

$15 \cdot \alpha = 360 \cdot \frac{143}{24}$ $\alpha = 143°$ döner.

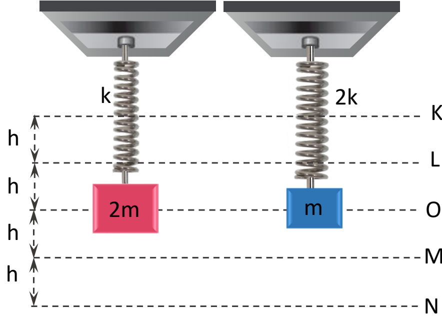
Buna göre cisim $\frac{143}{24}$ saniyede M noktasının izdüşümü olan M′ noktasındadır. Pisagor bağıntısına göre |OM′| = 4 m olur.

$$v = \omega \cdot \sqrt{r^2 - x^2}$$
$$v = \frac{2\pi}{T} \cdot \sqrt{r^2 - x^2}$$
$$v = \frac{2 \cdot 3}{15} \cdot \sqrt{5^2 - 4^2}$$

v = 1,2 m/s olarak bulunur. Cisim +x yönünde hareket etmektedir.

Cevap: B

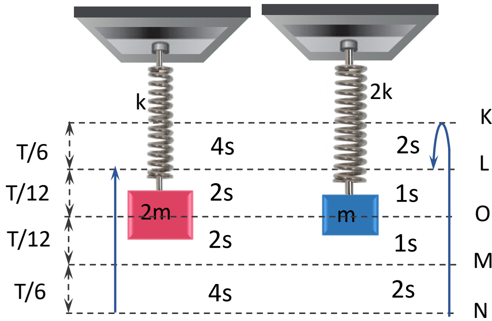
16. Tavana sabitlenmiş ve yay sabitleri k, 2k olan yayların ucuna asılan 2m ve m kütleli cisimler düşey doğrultuda O hizasında şekildeki gibi dengededir. Her iki yay da N noktasına çekilip cisimlerin basit harmonik hareket yapmaları sağlanıyor.



Buna göre cisimler ilk kez nerede karşılaşırlar?

A) K B) L C) O D) M E) N

Çözüm:



2m kütleli cismin periyodu: $T_1 = 2 \cdot \pi \sqrt{\frac{2m}{k}}$

m kütleli cismin periyodu: $T_2 = 2 \cdot \pi \sqrt{\frac{m}{2k}}$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\cancel{2} \cdot \cancel{\pi} \sqrt{\frac{2m}{k}}}{\cancel{2} \cdot \cancel{\pi} \sqrt{\frac{m}{2k}}} = \sqrt{\frac{2m \cdot 2k}{k \cdot m}} = 2 \Rightarrow T_1 = 2T_2$$

T_1 = 24 s dersek T_2 = 12 s olur.

Buna göre,

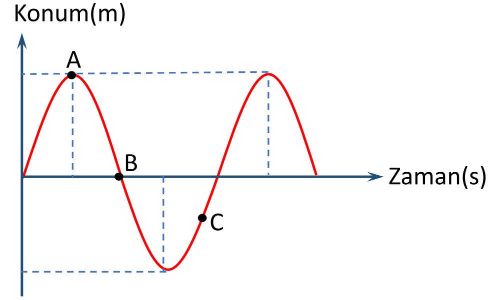
t = 0 anında iki cisim de N noktasında,

t = 4. saniyede 2m kütleli cisim M, m kütleli cisim L seviyesinde,

t = 8. saniyede 2m kütleli cisim L, m kütleli cisim tekrar L seviyesinde olur.

Cevap: B

17. Denge noktasından harekete başlayarak basit harmonik hareket yapan cismin konum – zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Konum – zaman grafiği üzerindeki A, B ve C noktaları için cismin,

I. A noktasında iken hızı maksimumdur.

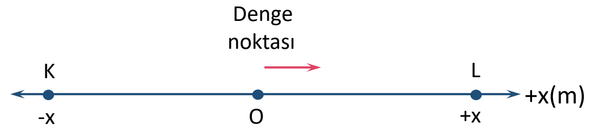
II. B noktasında iken ivmesi sıfırdır.

III. C noktasında iken kuvvet ve konum vektörleri aynı yöndedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

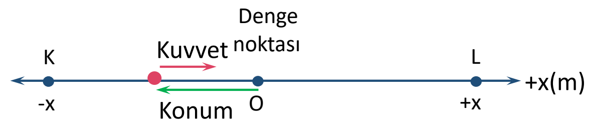


Cisim K-L noktaları arasında basit harmonik hareket yapsın. t = 0 anında cisim O noktasından +x yönünde harekete başlıyor.

Grafikteki A noktası genlik noktasıdır. Bu noktada cismin hızı sıfır, ivme ve geri çağırıcı kuvvet maksimumdur. (I Yanlış)

Grafikteki B noktası uzanımın sıfır olduğu nokta yani O noktasıdır. Bu noktada ivme ve geri çağırıcı kuvvet sıfırdır. (II Doğru)

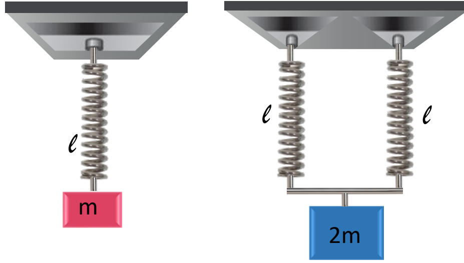
Grafikteki C noktası cismin –x doğrultusundaki K 'ya ulaştıktan sonra geri dönüp K-O aralığında bulunduğu bir noktadır.



Bu noktada kuvvet ve konum vektörleri zıt yönlüdür.(III Yanlış)

Cevap: B

18. Yeterince uzun bir yay üç eşit parçaya bölünüp Şekil I ve Şekil II'deki kütle – yay sistemleri oluşturularak basit harmonik hareket yapmaları sağlanıyor. Şekil I'deki kütle – yay sisteminin periyodu T_1, Şekil II'deki kütle – yay sisteminin periyodu T_2'dir.



Şekil I Şekil II

Buna göre $\frac{T_1}{T_2}$ oranı kaçtır? (Sürtünmeler ihmal edilecektir.)

A) 2 B) 1 C) $\sqrt{2}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Çözüm:

Başlangıçta yayın yay sabiti k olsun. Yay üç eşit parçaya bölünürse her bir yayın yay sabiti 3k olur.

m kütleli cismin periyodu: $T_1 = 2 \cdot \pi \sqrt{\frac{m}{3k}}$

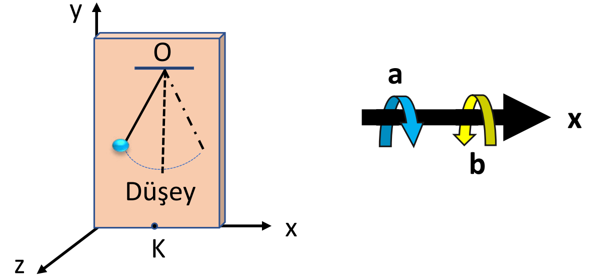
2m kütleli cismin periyodu: $T_1 = 2 \cdot \pi \sqrt{\frac{2m}{k_{Eş}}}$

2m kütleli cismin bağlı olduğu yaylar paralel bağlıdır. Sistemin eşdeğer yay sabiti $k_{Eş}$ = 3k + 3k = 6k olur.

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{2 \cdot \pi \sqrt{\frac{m}{3k}}}{2 \cdot \pi \sqrt{\frac{2m}{6k}}} = \sqrt{\frac{m \cdot 6k}{3k \cdot 2m}} = 1$$

Cevap: B

19. Sürtünmelerin önemsiz olduğu ortamda ipin ucuna bağlanan cisme, xy düzleminde bulunan tahta levhanın O noktasına asılarak T periyoduyla basit harmonik hareket yaptırılıyor. K noktasından her yöne dönebilen menteşe ile tutturulan levha, x ekseni etrafında b yönünde α açısı kadar döndürüldükten sonra cisim basit harmonik hareket yaptırıldığında periyodu T_1 , a yönünde β açısı kadar döndürüldükten sonra basit harmonik hareket yaptırıldığında periyodu T_2 oluyor.



Buna göre T , T_1 ve T_2 arasındaki ilişki nasıl olur? ($\alpha < \beta < 90°$)

A) $T > T_1 > T_2$

B) $T_2 > T = T_1$

C) $T_2 > T_1 > T$

D) $T_1 > T = T_2$

E) $T = T_2 > T_1$

Çözüm:

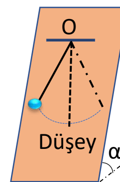
İlk durumda $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

T: Periyot

L: İpin uzunluğu

g: Yerçekimi ivmesi

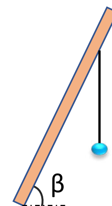
İkinci durumda



T_{ip}= mg·sinα olduğu için çekim ivmesinin g·sinα olduğu ortam gibi davranır.

$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g \cdot \sin\alpha}}$

Üçüncü durumda

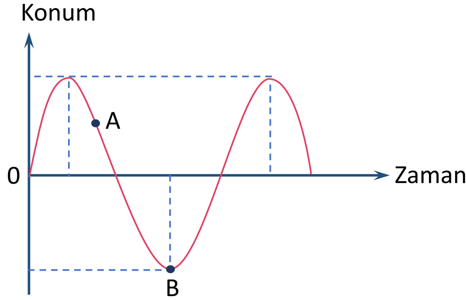


$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

Sorunun cevabı $T_1 > T = T_2$ olur.

Cevap: D

20. Basit harmonik hareket yapan bir cisme ait konum – zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Konum – zaman grafiği üzerindeki A ve B noktaları için verilen,

I. A noktasında iken hız ve ivme zıt yönlüdür.

II. B noktasında iken hız maksimumdur.

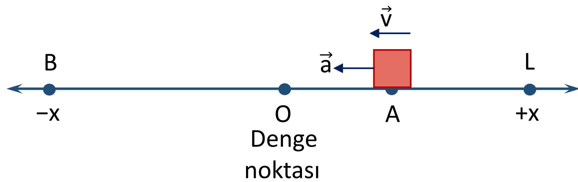
III. B noktasında iken kuvvet ve konum vektörleri zıt yöndedir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Sürtünmeler ihmal edilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

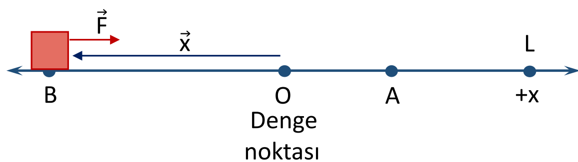
Çözüm:

Cisim A noktasında iken hızı –x yönünde olup cisme etki eden geri çağırıcı kuvvet ve dolayısıyla ivmesi de denge noktasına doğru yani –x yönündedir. (I. Yanlış)



Cisim B noktasında iken denge noktasından maksimum uzaklıkta olup bu noktada hızı sıfırdır. (II. Yanlış)

Cisim B noktasında iken konum vektörü denge noktasından cisme doğru yani –x yönünde olup kuvvet vektörü denge noktasına doğru yani +x yönündedir. (III. Doğru)



Cevap: C

21. Yer çekimi ivmesinin g olduğu bir ortamda tavana asılı k yay sabitli bir yayın ucuna, m kütleli bir cisim asılıp serbest bırakılmadan yavaşça yayın uzaması sağlandığında, yay x kadar uzayıp cismin ağırlığını dengeliyor. Bu durumda yayda depolanan esneklik potansiyel enerjisi de E kadar oluyor.

Aynı cismin asılıp serbest bırakıldığı durumda yapacağı basit harmonik harekete ve yayda depolanacak enerjiye dair söylenen,

I. Hareketin genliği $\frac{x}{2}$ olurdu.

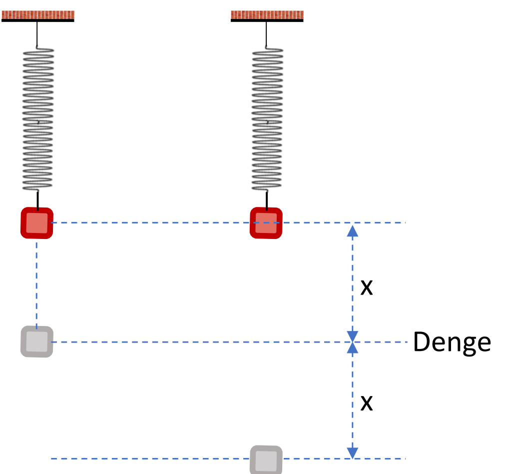
II. Yayda depolanan maksimum esneklik potansiyel enerjisi 4E olurdu.

III. Cismin maksimum ivmesi g kadar olurdu.

yargılardan hangileri doğrudur? (Yay kütlesi ve sürtünmeler önemsenmiyor.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



İlk durumda cismin ağırlığı olan m·g kadar kuvvet etkisinde dengeye gelen cisim yayın x kadar uzamasını sağlamış iken serbest bırakılması durumunda denge konumundan x kadar daha aşağı yönelecek ve x kadar genliğe sahip olacak şekilde basit harmonik hareket yapacaktır. (I. yanlış)

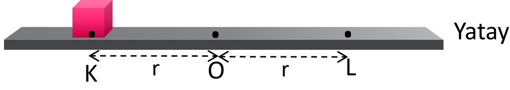
Yayda depolanan esneklik potansiyel enerjisi $E = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$

olup ilk durumda uzama x kadar ikinci durumda maksimum uzama 2x olduğundan yayda depolanan maksimum potansiyel enerji 4 katına çıkar. (II. doğru)

Cisim denge konumundan x kadar uzaklıkta iken üzerine etki eden net kuvvet m·g olup F_{net} = m·a gereği cismin ivmesi g kadar olur. (III. Doğru)

Cevap: D

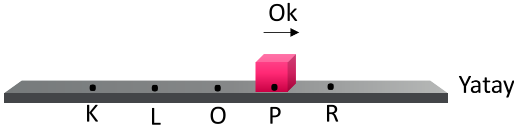
1. Yatay düzlemde K-L noktaları arasında basit harmonik hareket yapan bir cisim, K noktasından harekete geçtikten sonra O noktasından ikinci geçişine kadar 4 saniye geçiyor.



Sürtünmeler ihmal edildiğine göre cismin periyodu kaç saniyedir?

A) $\frac{3}{16}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 4 D) $\frac{16}{3}$ E) 16

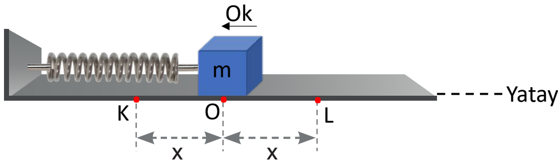
2. Yatay düzlemde K-R noktaları arasında basit harmonik hareket yapan bir cisim, P noktasından ok yönünde geçip tekrar P noktasına ilk kez gelmesi için geçen süre 1 saniyedir.



Sürtünmeler ihmal edildiğine göre cismin periyodu kaç saniyedir? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) 8 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3

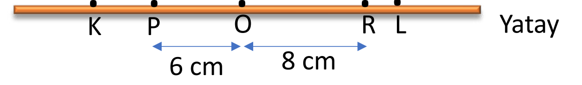
3. Sürtünmesiz yatay zeminde K-L noktaları arasında basit harmonik hareket yapan yay sarkacı şekilde verilmiştir.



Buna göre yaya bağlı m kütleli cismin KO arasında ok yönünde hareket ettiği herhangi bir anda cisme ait hız, ivme,kuvvet vektörlerinin yönü hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	Hız	İvme	Kuvvet
A)	→	→	→
B)	←	←	→
C)	→	←	←
D)	←	→	→
E)	→	→	←

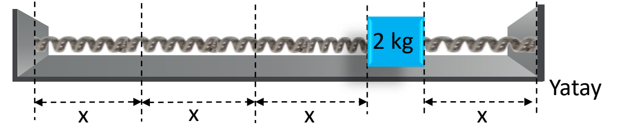
4. Yataydaki K-L noktaları arasında 10 cm genlikli basit harmonik hareket yapan bir cisim, denge noktası olan O noktasına 6 cm uzaktaki P noktasından geçtikten sonra, O noktasına 8 cm uzaktaki R noktasından ilk kez geçmesi için geçen süre 7 saniyedir.



Sistem sürtünmesiz olduğuna göre cismin periyodu kaç saniye olabilir?

A) 14 B) 20 C) 28 D) 40 E) 42

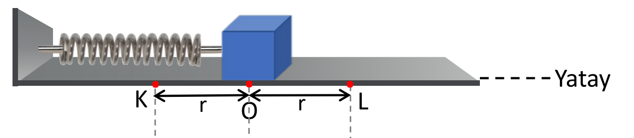
5. Sürtünmesiz yatay düzlemdeki 4x uzunluğunda yay sabiti 6 N/m olan türdeş yay, 3x ve x uzunluğundaki iki parçaya ayrılarak bir uçları düşey duvara diğer uçları ise 2 kg kütleli cisme şekildeki gibi bağlanmıştır.



Cisme basit harmonik hareket yaptırıldığında periyodu kaç saniye olur? (π =3)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{2}$ D) 3 E) 6

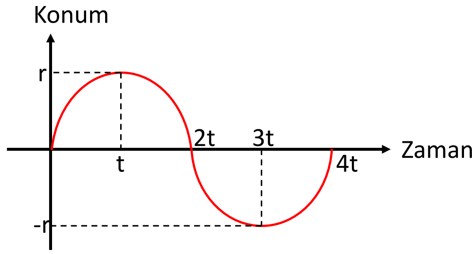
6. Sürtünmesiz yatay düzlemdeki yay sabiti k olan yaya m kütleli cisim bağlanmıştır. Yay denge noktasından r kadar sıkıştırılarak şekildeki gibi K-L arasında basit harmonik hareket yaptırılırken cismin periyodu T, maksimum sürati v ve maksimum ivmesinin büyüklüğü a oluyor.



Eğer yay denge noktasından 2r kadar sıkıştırılarak aynı cisimle basit harmonik hareket yaptırılırsa T, v, a niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız T B) Yalnız v C) T ve v D) v ve a E) T, v ve a

7. Sürtünmesiz yatay düzelemde basit harmonik hareket yapan bir cismin konum-zaman grafiği verilmiştir. Cismin t anındaki ivmesinin sayısal değeri ile 2t anındaki hızının sayısal değerine eşittir.



Buna göre cismin periyodu kaç saniyedir? (π =3)

A) $\frac{1}{3}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 3 E) 6

8. Nehir ve Duru basit sarkacın periyodunun, sarkacın bulunduğu ortamın yer çekimi ivmesinden nasıl etkilendiğini gözlemlemek istiyorlar. Bunun için Nehir periyodu 2 saniye olan sarkaçlı saat, Duru ise dijital saat alarak saatlerini senkronize edip birlikte aynı asansöre biniyorlar.

Buna göre asansör,

I. Yukarı doğru hızlanırsa dijital saat sarkaçlı saate göre geri kalır.

II. Aşağı doğru yavaşlarsa sarkaçlı saat dijital saate göre geri kalır.

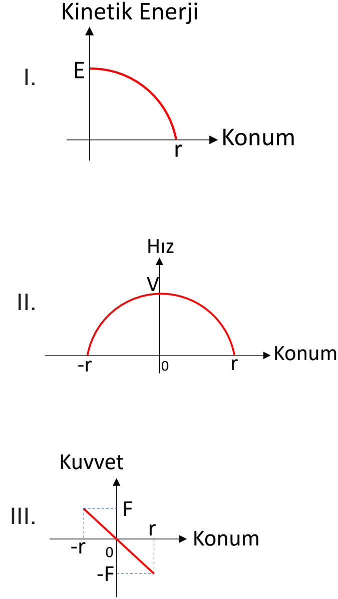
III. Sabit hızlı hareket ederse ikiside aynı zamanı gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Sürtünmesiz yatay düzlemdeki bir yayın ucuna m kütleli bir cisim bağlanarak basit harmonik hareket yapması sağlanıyor. Öğretmen bir öğrencisinden, bu cisme ait kinetik enerji - konum, hız - konum ve kuvvet - konum grafiklerini çizmesini istemiştir.

Buna göre,



grafiklerinden hangileri doğru çizilmiş olabilir?

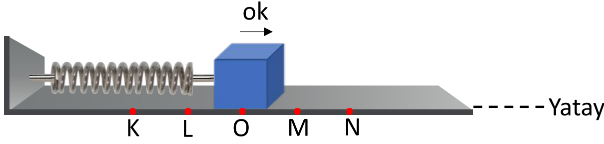
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10. Sürtünmesiz yatay düzlemde 10 cm genlikli, 6 saniye periyotlu basit harmonik hareket yapan bir cisim denge noktasından 6 cm uzaktaki hızının büyüklüğü v, ivmesinin büyüklüğü a'dır.

Buna göre $\frac{v}{a}$ oranı kaçtır? (π =3)

A) $\frac{3}{4}$ B) 1 C) $\frac{4}{3}$ D) 3 E) 4

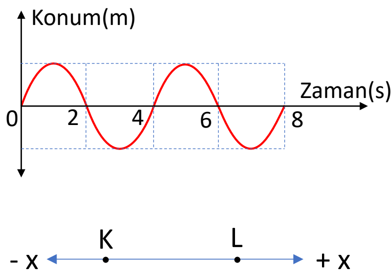
1. Sürtünmelerin önemsiz olduğu yatay düzlemde esnek yayın ucuna bağlı bir cisim K-N noktaları arasında şekildeki gibi basit harmonik hareket yapıyor. Noktalar arası uzaklıklar eşit ve cismin periyodu 24t kadardır.



Buna göre cisim O noktasından ok yönünde geçtikten 16t süre sonra hangi konumdadır?

A) K - L arası
B) L noktası
C) O - L arası
D) M noktası
E) M - N arası

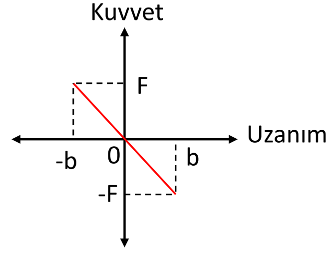
2. Sürtünmelerin önemsiz olduğu yatay düzlemde esnek yayın ucuna bağlı bir cisim K- L noktaları arasında basit harmonik hareket yapıyor.



Cismin konum-zaman grafiği şekildeki gibi olduğuna göre harekete başladıktan 26 saniye sonra geri çağrıcı kuvvet ve cismin hız vektörlerinin yönü hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	Kuvvet	Hız
A)	←	←
B)	←	0
C)	0	→
D)	0	←
E)	→	0

3. Sürtünmelerin önemsiz olduğu yatay düzlemde (-b , b) noktaları arasında basit harmonik hareket yapan bir cismin kuvvet uzanım grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre sadece b değeri artırılırsa cismin,

I. Frekansı artar

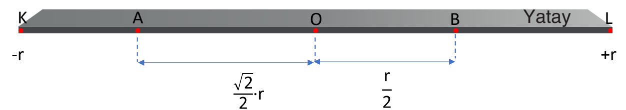
II. En büyük ivme değeri azalır.

III. Denge noktası değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) I, II ve III

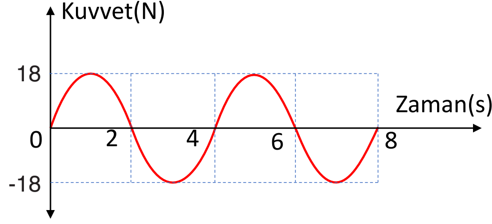
4. Yatay sürtünmesiz düzlemde K-L noktaları arasında basit harmonik hareket yapan cismin O noktasından A noktasına ve L noktasından B noktasına gelme süresinin en küçük değerleri sırasıyla t_1 ve t_2 kadar oluyor.



Buna göre $\frac{t_1}{t_2}$ oranı kaçtır? (|KO| = |LO| = r, |OB| = $\frac{r}{2}$, |AO| = $\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot r$)

A) $\frac{3}{5}$
B) $\frac{3}{4}$
C) $\frac{4}{5}$
D) $\frac{4}{3}$
E) $\sqrt{2}$

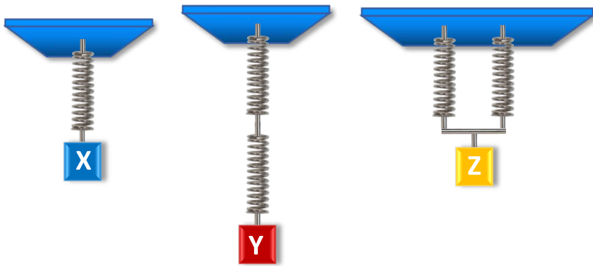
5. Sürtünmelerin önemsiz olduğu yatay düzlemde basit harmonik hareket yapan 4 kg kütleli cisme etki eden geri çağırıcı kuvvetin zamana bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre cismin 6. saniyedeki hızının büyüklüğü kaç m/s olur? (π=3 alınız.)

A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

6. Özdeş yaylarla oluşturulmuş yaylı sarkaçlara bağlanan eşit kütleli X, Y ve Z cisimlerine basit harmonik hareket yaptırılıyor.



X, Y ve Z cisimlerinin periyotları sırasıyla T_X, T_Y ve T_Z olduğuna göre bunlar arasındaki ilişki nasıldır?

A) $T_X > T_Y > T_Z$

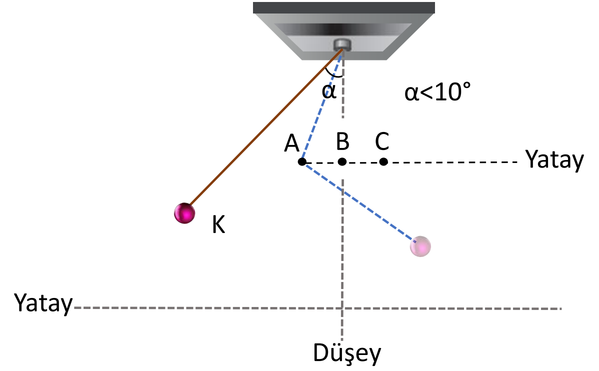
B) $T_Y > T_X > T_Z$

C) $T_Z > T_Y > T_X$

D) $T_Y > T_Z > T_X$

E) $T_Z > T_X > T_Y$

7. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda K noktasından serbest bırakılan cisim, ip A noktasındaki çiviye takılarak T_a periyodu ile basit harmonik hareket yapıyor. Çivi B ve C noktalarına taşınıp deney tekrarlandığında periyotlar sırasıyla T_B ve T_C olmaktadır.



İp her durumda çiviye takıldığına göre T_A, T_B ve T_C arasındaki ilişki nasıl olur? (|AB| = |BC|)

A) $T_A > T_B > T_C$

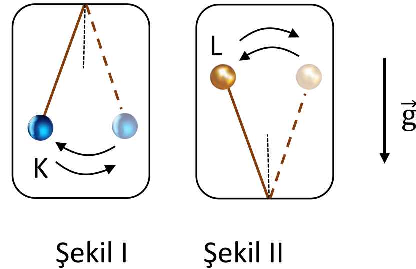
B) $T_B > T_A = T_C$

C) $T_C > T_B > T_A$

D) $T_B > T_C > T_A$

E) $T_C = T_A > T_B$

8. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda yer çekimi ivmesinin iki katı büyüklüğündeki ivme ile yukarı yönde hızlanarak hareket eden X asansörünün tavanına bağlı m kütleli K cismi Şekil I'deki gibi basit harmonik hareket yapmaktadır. K cismi alınıp yerine özdeş L cismi kabinin tabanına Şekil II'deki gibi bağlanıyor ve basit harmonik hareket yaptırılıyor.

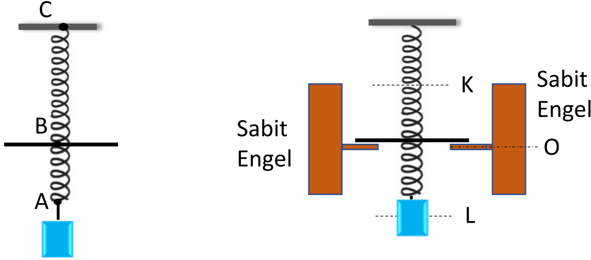


Şekil I Şekil II

K ve L cisimlerinin periyotları birbirine eşit olduğuna göre L cismi bağlandığında asansörün ivmesi kaç $\vec{g}$ olabilir? (Yer çekimi ivmesi = $\vec{g}$)

A) -3 B) -4 C) 1 D) 3 E) 4

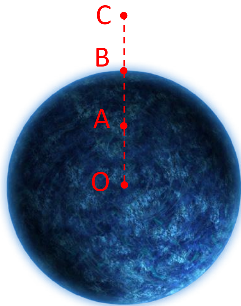
1. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda kütlesi önemsiz olan katı çubuk B noktasından yaya yatay olarak perçinlenmiştir. A noktasına bağlanan cisim denge konumundan bir miktar çekildiğinde T_1 periyotlu basit harmonik hareket yapıyor. Yay, sabit engeller içerisinde, perçinli olan çubuk engele takılarak K ve L doğrultuları arasında O noktası denge noktası olacak şekilde basit harmonik hareket yaptırıldığında periyodu T_2 kadar oluyor.



Buna göre $\frac{T_1}{T_2}$ oranı kaçtır? (Enerji kayıpları önemsizdir, |AC|= 4|AB|)

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{4}{3}$ D) 2 E) 4

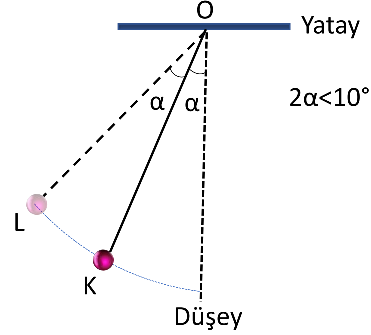
2. Bir basit sarkaç gezegenin içerisindeki A noktasında, gezegenin yüzeyindeki B noktasında ve gezegenin dışındaki C noktasında basit harmonik hareket yaptırıldığında sarkacın periyodu sırasıyla T_A, T_B ve T_C oluyor.



Noktalar arasındaki uzaklıklar eşit olduğuna göre T_A, T_B ve T_C arasındaki ilişki nasıldır? (O noktası gezegenin merkezidir.)

A) $T_A > T_B > T_C$
B) $T_B > T_A = T_C$
C) $T_C > T_B > T_A$
D) $T_C > T_A > T_B$
E) $T_C = T_A > T_B$

3. Sürtünmelerin önemsiz olduğu ortamda ipin ucuna bağlanan cisim OK doğrultusundan serbest bırakılıyor, cisim t süre sonra ilk defa düşey doğrultudan geçiyor.



Cismin düşey doğrultuya gelme süresinin t'den kısa olması için,

I. Cismi OL doğrultusundan serbest bırakmak
II. İpin uzunluğunu azaltmak
III. Cismin kütlesini artırmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II D) I ya da III E) I ya da II ya da III

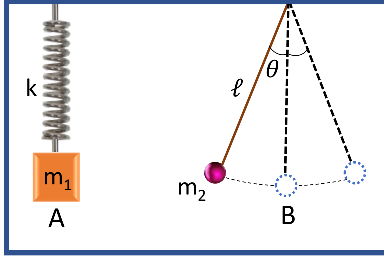
4. **Basit harmonik hareket yapan bir cisim için,**

I. Düzgün hızlanan hareket yapabilir.
II. Geri çağrıcı kuvvet hareketi boyunca aynı yönlüdür.
III. Değişken ivmeli hareket yapar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

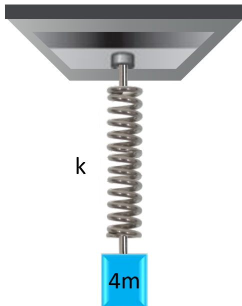
5. Yeryüzünde basit harmonik hareket yaptırılan şekildeki A yaylı sarkacın periyodu T_A, B basit sarkacın periyodu T_B kadardır.



Sarkaçlar yarıçapı Dünya'nın yarıçapının yarısı ve özkütlesi Dünya'nın özkütlesin üç katı olan gezegene götürülüp basit harmonik hareket yapması sağlanırsa, T_A ve T_B nasıl değişir?

	T_A	T_B
A)	Azalır	Artar
B)	Azalır	Artar
C)	Değişmez	Artar
D)	Değişmez	Değişmez
E)	Değişmez	Azalır

6. Sürtünmenin ihmal edildiği ortamda yay sabiti k olan yaya 4m kütleli cisim şekildeki gibi asıldığında yayın boyu x kadar uzayarak dengede kalıyor. 4m kütleli cisim yayın ucundan çıkarılıp yerine m kütleli cisim bağlanıyor.

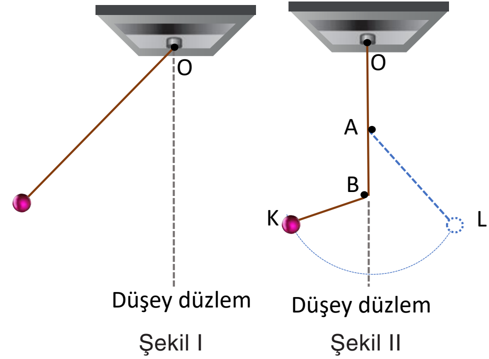


m kütleli cismin basit harmonik hareket yapması sağlandığında, hareketin periyodunu veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{1}{2}\pi\sqrt{\frac{x}{g}}$ B) $\pi\sqrt{\frac{x}{2g}}$ C) $\pi\sqrt{\frac{x}{g}}$

D) $2\pi\sqrt{\frac{x}{2g}}$ E) $2\pi\sqrt{\frac{2x}{g}}$

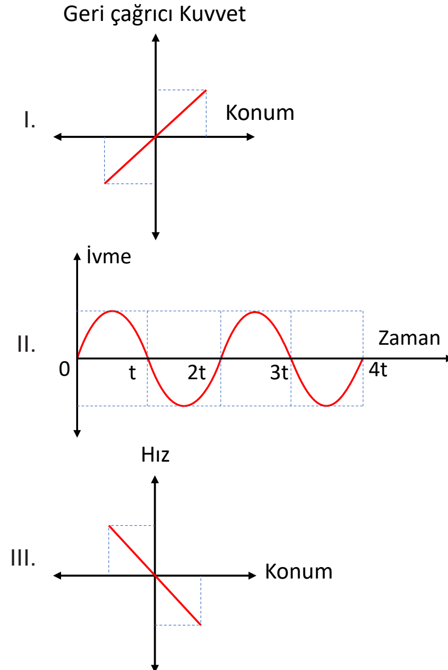
7. Sürtünmelerin önemsiz olduğu ortamda Şekil I'deki basit sarkacın periyodu T kadardır. Daha sonra ipin her iki tarafında aynı doğrultuda bulunan A ve B noktalarına çivi çakılarak cismin Şekil II'deki gibi K ve L noktaları arasında basit harmonik hareket yapması sağlanıyor.



Buna göre Şekil II'deki sarkacın periyodu kaç T olur?
($|OA| = \frac{5}{3}\,|AB| = 5\,|BK|$)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

8. Sürtünmesiz ortamda basit harmonik hareket yapan cisme ait grafikler verilmiştir.

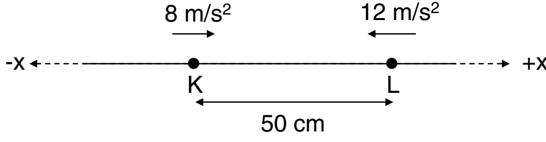


Buna göre grafiklerden hangileri doğru olarak verilmiştir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

1. x doğrultusu boyunca basit harmonik hareket yapan bir cismin 50 cm aralıklı K ve L noktalarındaki ivmelerin yönleri ve büyüklükleri şekilde verilmiştir.



Buna göre hareketin periyodu kaç saniyedir? (π^2=10)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E)5

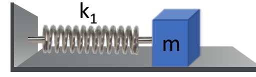
2. Boyutları önemsiz X ve Y cisimlerinin kütleleri sırası ile 4m ve m kadardır. Cisimler sürtünmesiz bir düzlem üzerinde özdeş yaylar ile şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Serbest bırakıldıklarında X cismi K ve P noktaları arasında, Y cismi ise L ve R noktaları arasında basit harmonik hareket yapmaktadır.



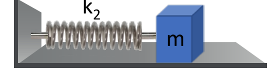
X cismi serbest bırakıldıktan sonra N noktasından ikinci kez geçişi sırasında Y cismi de serbest bırakıldığına göre X ve Y cisimleri ilk kez nerede karşılaşırlar? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) L noktası B) L-M arası C) M-N arası D) N noktası E) N-P arası

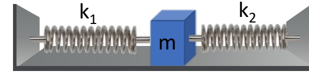
3. Kütlesi m kadar olan cisim Şekil I ve Şekil II'de yay sabitleri sırası ile k_1 ve k_2 olan yaylara bağlanarak basit harmonik hareket yapmaktadır. Şekil I'deki sistemin periyodu 4 saniye, Şekil II'deki sistemin periyodu da 3 saniye ölçülmüştür. Sonrasında aynı yaylar ve cisim ile Şekil III'deki sistem kurulup basit harmonik hareket yaptırılmaktadır.



Şekil I



Şekil II

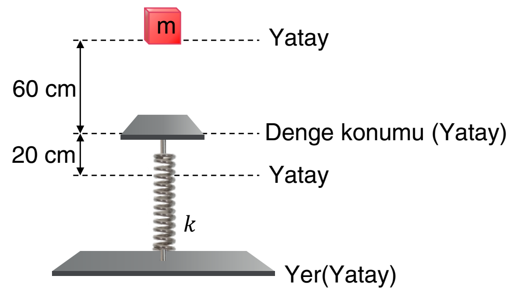


Şekil III

Buna göre Şekil III'deki sistemin periyodu kaç saniyedir? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) 0,6 B) 1,2 C) 2,4 D) 3,6 E) 4,8

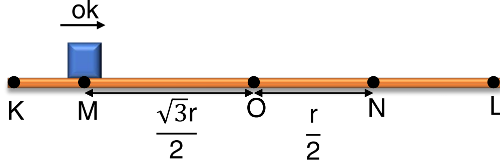
4. Yayın bir ucu yerde diğer ucunda ağırlıksız bir tabla ile şekildeki gibi düşey doğrultuda denge konumundadır. Kütlesi m olan bir cisim tablanın üzerinden 60 cm yükseklikten serbest bırakılarak tablaya yapışmaktadır. Yay maksimum 20 cm sıkışarak cisimle birlikte basit harmonik hareket yapıyor.



Buna göre sistemin periyodu kaç saniyedir? (π = 3, g = 10 m/s²)

A) 0,3 B) 0,6 C) 0,8 D) 1,2 E) 1,6

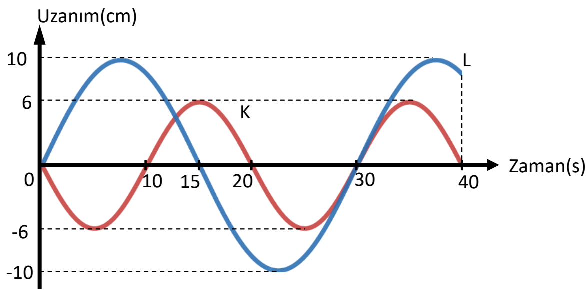
5. Merkezi O noktası olacak şekilde K ve L noktaları arasında basit harmonik hareket yapan bir cismin periyodu 12 saniyedir.



Buna göre cisim M noktasından ok yönünde geçtikten sonra N noktasına ilk kez kaç saniye sonra gelir? (|KO|=|OL|=r)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

6. Basit harmonik hareket yapan K ve L cisimlerinin zamana bağlı uzanım grafikleri şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. K'nin maksimum ivmesi, L'nin maksimum ivmesinden büyüktür.

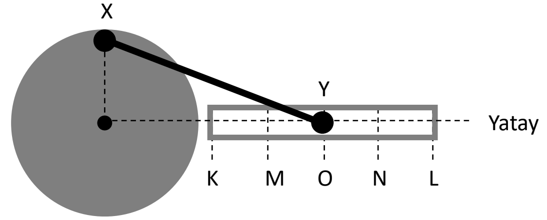
II. L'nin maksimum hızı, K'nin maksimum hızından büyüktür.

III. K'nin açısal frekansı, L'nin açısal frekansından küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

7. Bir çubuğun X ucu, merkezi etrafında serbestçe dönebilen r yarıçaplı bir diske takılıdır. Y ucu ise sürtünmesiz doğrusal bir kanal içine hareket edebilecek şekilde yerleştirilmiştir.



Buna göre diskin hareket miktarına bağlı olarak Y ucunun konumu için,

I. Saat yönünde 150° döndürülürse, N çizgisine gelir.

II. Saat yönün tersine 120° döndürülürse, M çizgisine gelir.

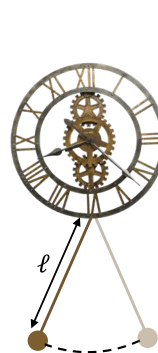
III. Saat yönün tersine 210° döndürülürse, N çizgisine gelir.

yargılarından hangileri doğrudur?

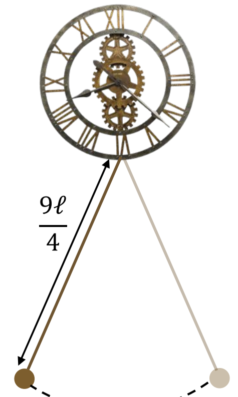
(|KM| = |MO| = |ON| = |NL| = $\frac{r}{2}$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

8. İki özdeş sarkaçlı saatten Şekil I'deki saat, ℓ uzunluğundaki sarkacı ile saniyeleri vurmaktadır. Şekil II'deki saatin sarkaç uzunluğu $9\ell/4$ olup aynı ortamda saatler aynı anda çalıştırılıyor.



Şekil I

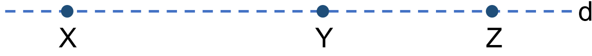


Şekil II

Buna göre 1 gün sonrasında saatler arasındaki zaman farkı kaç saat olacaktır?

A) 1 B) 4 C) 8 D) 10 E) 12

1. Esnek bir yayın ucuna bağlı cisim şekildeki yatay d doğrultusu üzerinde basit harmonik hareket yapmaktadır. Cismin X, Y, Z noktalarında iken ivmesi sırasıyla $3\vec{a}$, $\vec{a}$ ve $-2\vec{a}$ olmaktadır.



Buna göre,

I. Cismin Z noktasındaki hız büyüklüğü, X noktasındakinden fazladır.

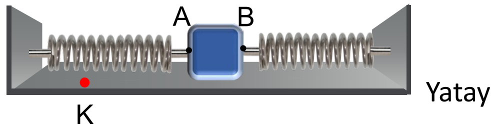
II. X-Y noktaları arasındaki uzaklık, Z noktasının denge noktasına olan uzaklığı kadardır.

III. Cisim Y'den Z'ye giderken hızı sürekli azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

2. Serbest haldeki konumları şekilde verilen özdeş ve esnek yayların arasına konulan cisim K noktasına kadar çekilip bırakıldığında T_1 periyodu ile basit harmonik hareket yapmaktadır. Yayın A ucu cisme yapıştırılıp deney tekrarlandığında periyot T_2, A ve B uçları cisme yapıştırılıp deney tekrarlandığında periyot T_3 olmaktadır.



Buna göre T_1, T_2, T_3 arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $T_1 = T_2 = T_3$

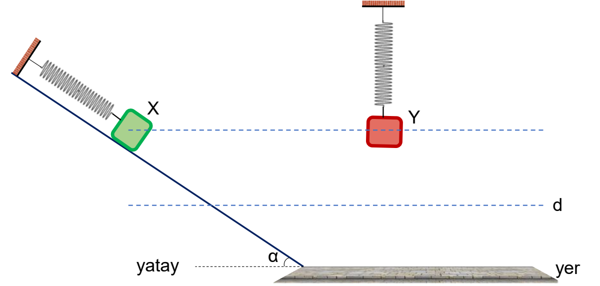
B) $T_1 > T_2 > T_3$

C) $T_3 > T_2 > T_1$

D) $T_2 > T_1 = T_3$

E) $T_1 = T_3 > T_2$

3. Düşey kesiti verilen sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda özdeş ve esnek yayların uçlarına X ve Y cisimleri bağlanıp şekildeki konumlarından serbest bırakıldığında d yatay doğrultusuna inerek dengeye geliyorlar.



X ve Y cisimlerine basit harmonik hareket yaptırıldığında periyotları sırasıyla T_X ve T_Y olduğuna göre $\frac{T_Y}{T_X}$ oranını veren bağıntı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) sin α B) cos α C) tan α
D) 1 E) sin α · cos α

4. Noktalar arası uzaklıkların eşit olduğu şekildeki yatay düzlemde denge konumu O noktası olacak şekilde bir cisim basit harmonik hareket yapmaktadır. Cismin K'den M'ye gelme süresi t_1, M'den O'ya gelme süresi t_2, N'den P'ye gelme süresi t_3 kadardır.



Buna göre t_1, t_2, t_3 süreleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $t_1 = t_2 = t_3$

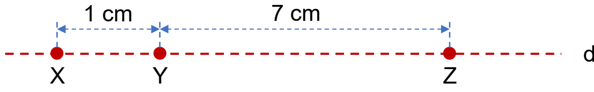
B) $t_1 > t_2 > t_3$

C) $t_1 > t_2 = t_3$

D) $t_1 > t_3 > t_2$

E) $t_3 > t_2 > t_1$

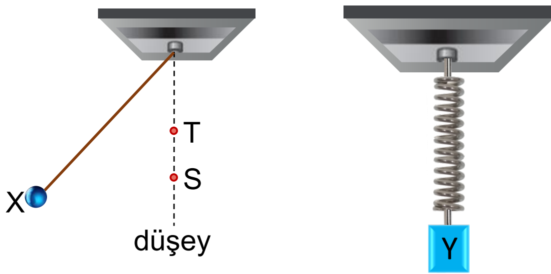
5. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda şekildeki yatay d doğrultusunda basit harmonik hareket yapan cismin Z noktasındaki hızı $4\vec{v}$, Y noktasındaki hızı $3\vec{v}$ olup cisim X noktasında anlık durmaktadır.



Buna göre cismin yaptığı basit harmonik hareketin genliği kaç cm'dir?

A) 3 B) 4 C) 4,5 D) 5 E) 6

6. Şekilde S noktasında çivinin bulunduğu basit sarkaca bağlı m_X kütleli X cismi ile esnek yaya bağlı olan m_Y kütleli Y cismi basit harmonik hareket yapmaktadır. X cisminin hem kütlesi hem de periyodu Y cismininkinden büyüktür.



Buna göre,

I. Çiviyi S noktasından söküp T noktasına yerleştirmek

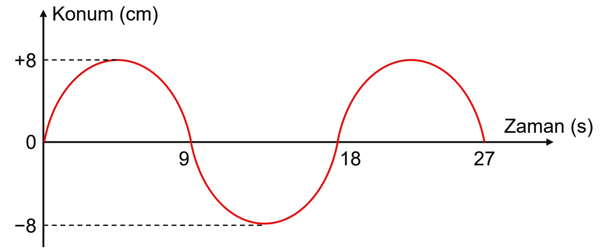
II. X ve Y cisimlerinin yerlerini değiştirmek

III. Kullanılan yayı esneklik sabiti daha küçük bir yay ile değiştirmek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa cisimlerin periyotları eşitlenebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ya da III E) I ya da II ya da III

7. Basit harmonik hareket yapan bir cismin konum-zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. t=1,5 s anında cisim denge konumundan 4 cm uzaklıktadır.

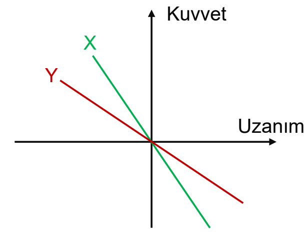
II. Cismin 4. ve 5. saniyedeki ivmeleri eşittir.

III. Cismin 4. ve 5. saniyedeki hızları eşittir.

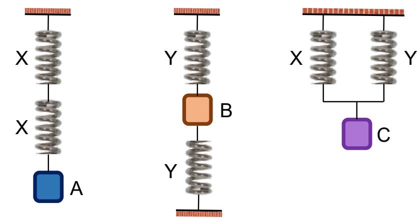
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. Esnek ve eşit boydaki X ve Y yaylarının kuvvet-uzanım grafikleri Şekil I'de verilmiştir. Bu yaylardan eşit boylarda kesilip Şekil II'deki sistemler oluşturuluyor ve özdeş A, B, C cisimleri yaylara bağlanıyor.



Şekil I



Şekil II

A, B, C cisimlerine basit harmonik hareket yaptırıldığında periyotları sırasıyla T_A, T_B, T_C olduğuna göre bunlar arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiş olabilir?

A) $T_B > T_A = T_C$

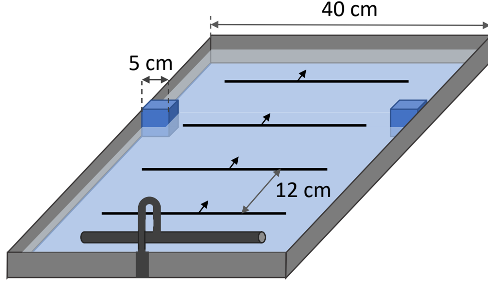
B) $T_B > T_C > T_A$

C) $T_A = T_B > T_C$

D) $T_B = T_C > T_A$

E) $T_A > T_C > T_B$

1. Sabit derinlikli bir dalga havuzunda doğrusal kaynak ile 12 cm dalga boylu su dalgaları oluşturulmaktadır. Genişliği 40 cm olan dalga havuzunda kırınım olayını gözlemlemek için bir kenarı 5 cm olan özdeş küplerden engel oluşturulacaktır.



Buna göre havuzda kırınım oluşturmak için şekildeki küplerin yanına en az kaç tane daha küp konulmalıdır? (Küpler havuza eklediğinde, su derinliğinin sabit kalması sağlanmaktadır.)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

Çözüm:

Kırınım olayının gerçekleşmesi için dalga boyu (λ) ile engel aralığı (w) arasında aşağıdaki koşulun sağlanması gerekmektedir.

$$\lambda \geq \omega$$

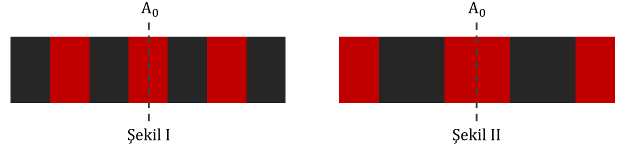
Sorudaki dalga havuzundaki dalgaların dalga boyu 12 cm olduğuna göre engel aralığının bu uzunluğa eşit veya daha kısa olması gerekmektedir.

$$12 \geq \omega$$

Havuzda bir kenarı 5 cm olan iki tane küp bulunduğu için engel aralığı başlangıç için 30 cm'dir. Aralığın 12 cm'den küçük olması için 4 tane küp daha konulması gerekmektedir. Böylece engel aralığı 10 cm'ye düşerek kırınım şartını sağlamış olur.

Cevap: C

2. Kırmızı ışık kaynağı ile yapılan çift yarıkla girişim deneyinde perde üzerindeki belirli bir bölgede oluşan saçak deseni Şekil I'deki gibidir. Deney düzeneğinde yapılan değişiklikler ile perdedeki aynı bölgede oluşan saçak deseni Şekil II'deki gibi oluşmaktadır.



Saçak desenindeki değişimi açıklayabilmek için,

I. Yarık düzlemi ile perde arasındaki mesafe artmıştır.

II. Yarıklar arasındaki mesafe azalmıştır.

III. Kullanılan ışık kaynağının şiddeti artmıştır.

yargılarından hangileri tek başına yeterlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II D) I ya da III E) II ya da III

Çözüm:

Şekil I ve Şekil II'deki saçak desenleri karşılaştırıldığında saçak genişliklerinin büyüdüğü görülmektedir. Bu büyümeye neyin kaynaklık ettiğini bulmak için saçak genişliğini etkileyen faktörlere bakmak gerekir.

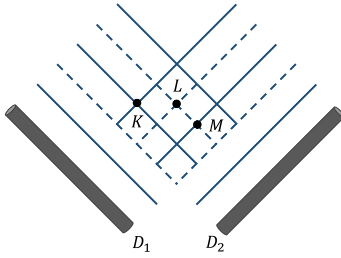
Yarık düzlemi ile perde arasındaki mesafe, saçak genişliği ile doğru orantılıdır. Dolayısıyla mesafenin artması desenin Şekil II'deki gibi olmasını sağlar.

Yarıklar arasındaki mesafe, saçak genişliği ile ters orantılıdır. Dolayısıyla mesafenin azalması desenin Şekil II'deki gibi olmasını sağlar.

Kullanılan ışık kaynağının şiddeti, saçak genişliği ile ilişkisi yoktur. Sadece aydınlık saçakların daha parlak olmasını sağlayacaktır. Dolayısıyla desenin Şekil II'deki gibi olmasının nedeni olamaz.

Cevap: C

3. Bir dalga havuzundaki özdeş D_1 ve D_2 doğrusal su dalgası kaynaklarının ürettiği dalgalar üstten görünümü şekildeki gibidir.



Dalga havuzundaki K, L ve M noktaları için,

I. K noktası çift tepedir.

II. L noktası çift çukurdur.

III. M noktası düğüm noktasıdır.

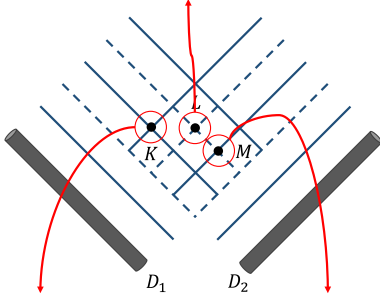
yargılarından hangileri doğrudur? (——— : dalga tepesi, — — : dalga çukuru)

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

L noktasında o an için dalga çukurları karşılaşmıştır. Bu nedenle çift çukurdur. II. yargı doğrudur.

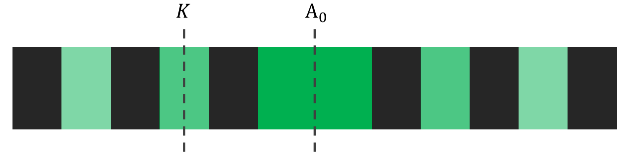


K noktasında o an için dalga tepeleri karşılaşmıştır. Bu nedenle çift tepedir.
I. yargı doğrudur.

M noktasında D_1 kaynağından gelen dalga çukuru ile D_2 kaynağından gelen dalga tepesi karşılaşmıştır. Bu nedenle bu nokta düğüm noktasıdır.
III. yargı doğrudur.

Cevap: E

4. Tek yarıkta kırınım deneyinde kullanılan yeşil ışık kaynağı ile perde üzerinde şekildeki desen elde ediliyor. Perde üzerinde işaretlenmiş K çizgisinde 1. aydınlık saçak oluştuğu görülmüştür.



K çizgisinin karanlık saçak olması için,

I. Yarık genişliğini arttırmak.

II. Yarık düzlemi ile perde arasındaki mesafeyi arttırmak.

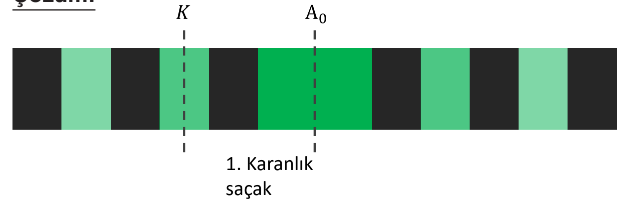
III. Yarık düzlemi ile perde arası kırıcılık indisi daha büyük saydam bir madde ile doldurmak.

işlemlerinden hangilerinin tek başına yapılması yeterlidir?

A) Yalnız II B) I ya da II C) I ya da III

D) II ya da III E) I ya da II ya da III

Çözüm:



K çizgisinde karanlık saçak olmasını sağlamak için iki yolumuz vardır. İlki saçak genişliğini artırarak 1. karanlık saçağı K çizgisine getirmektir. İkincisi ise saçak genişliğini azaltarak K_2, K_3 .... karanlık saçaklarından birini K çizgisine taşımaktır.

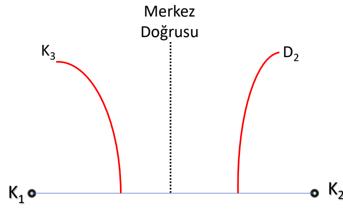
Yarık genişliğini artırmak, saçak genişliğini azaltacaktır. Bu da 2. karanlık saçağın K çizgisine gelmesini sağlayabilir. Bu nedenle doğrudur.

Yarık düzlemi ile perde arasındaki mesafeyi arttırmak, saçak genişliğini artıracaktır. Bu da 1. karanlık saçağın K çizgisine gelmesini sağlayabilir. Bu nedenle doğrudur.

Deney ortamını kırıcılık indisi daha büyük saydam bir madde ile doldurmak, saçak genişliğini azaltacaktır. Bu da 2. karanlık saçağın K çizgisine gelmesini sağlayabilir. Bu nedenle doğrudur.

Cevap: E

5. Aynı fazlı çalışan özdeş iki noktasal su dalgası kaynağı ile oluşturulan girişim deseninde 3. dalga katarının kaynakları birleştiren doğruyu kestiği nokta P, 2. düğüm çizgisinin kestiği nokta ise R'dir.

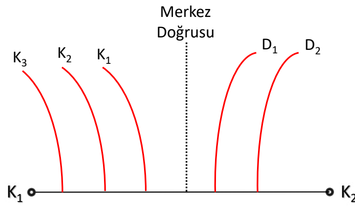


Dalgaların dalga boyu λ olduğuna göre P-R arası uzaklık kaç λ'dır?

A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) $\frac{5}{2}$ D) $\frac{7}{2}$ E) $\frac{9}{4}$

Çözüm:

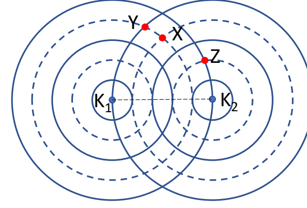
Merkez doğrusunun dalga katarı olduğunu aklımızda tutarak kaynakları birleştiren doğru üzerinde iki dalga katarı ya da iki düğüm çizgisi arası uzaklık $\frac{\lambda}{2}$ 'dir. Bir dalga katarı ile düğüm çizgisi üzeri uzaklık ise $\frac{\lambda}{4}$ 'tür.



O halde P-R arasından uzaklık $\frac{9\lambda}{4}$'tür.

Cevap: E

6. Derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde aynı fazda çalışan özdeş iki noktasal su dalgası kaynağı ile kaynaklar çukur oluşturduğu anda şekildeki girişim deseni elde ediliyor.



Buna göre,

I. Y noktası 1. düğüm çizgisi üzerindedir.

II. X noktası merkez doğrusu üzerindedir.

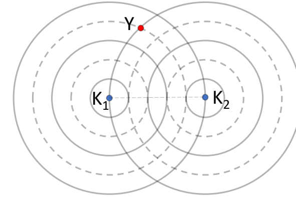
III. Z noktası düğüm noktası üzerindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I ,II ve III

Çözüm:

Y noktasının kaynaklara olan uzaklıklarını şekil üzerinde dalga boyu cinsinden bulalım. YK_1 = 2λ ve YK_2 = 2,5λ. Böylece Y noktasının kaynaklara olan yol farkı ΔS = 0,5λ oluyor. Dalga boyunun 0,5 katı olduğu için 1. düğüm çizgisi üzerindedir. I. yargı doğrudur.

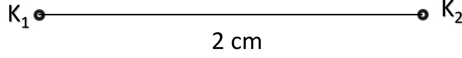


X noktasının yol farkı sıfır olduğuna göre X noktası merkez doğru üzerindedir. II. yargı doğrudur.

Z noktası bir tepe + çukur noktası olduğuna göre mutlaka düğüm çizgisi üzerinde olmalıdır III. yargı doğrudur.

Cevap: E

7. Aynı fazda çalışan iki özdeş noktasal su dalgası kaynağı şekildeki gibi aralarındaki uzaklık 2 cm olacak biçimde dalga leğenine yerleştirliyor. Dalga kaynaklarının frekansı sabit ve 2 s^{-1} olduğunda dalgaların sürati 8 cm/s oluyor.



Buna göre,

I. Leğende girişim deseni gözlenir.

II. Leğenden bir miktar su alınırsa girişim deseni oluşur.

III. Kaynaklar arası uzaklık artılırsa girşim deseni gözlenir.

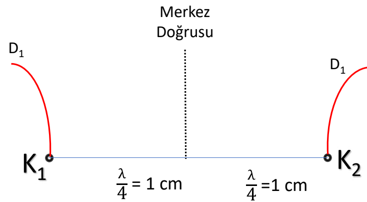
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Girişim deseninin oluşabilmesi için kaynaklar arasında en az iki düğüm çizgisi oluşmalıdır.

Girişim çizgileri kaynakların üzerinde gözlenmez. Bu durumda kaynakları birleştiren doğru üzerinde ilk düğüm çizgilerinin merkez doğrusuna uzaklıkları $\frac{\lambda}{4}$ olacağını biliyoruz. O halde kaynaklar arası uzaklık 2 cm'den fazla olmak zorunda.Yani girişim deseni görülmesi için $d > \frac{\lambda}{2}$ olmak zorundadır. I. öncül yanlış.



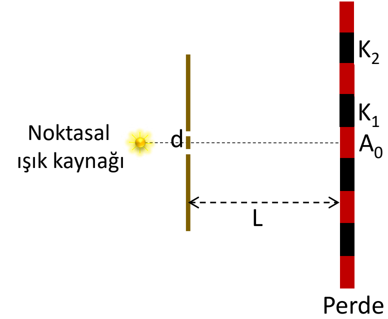
$V = \lambda \cdot f$ $8 = \lambda \cdot 2$ $\lambda = 4$ cm/s

Leğenden bir miktar su alınırsa oluşan dalgaların dalga boyu küçüleceğinden $2 \cdot \frac{\lambda}{4}$ değeri 2 cm' den daha küçük olacağından dolayı girişim deseni gözlenir. II. öncül doğru.

Kaynaklar arası uzaklığı artırırsak yani d artarsa $d > \frac{\lambda}{2}$ olacağından girişim deseni gözlenir. III. öncül doğru.

Cevap: E

8. Tek renkli ışıkla yapılan Young deneyinde yarıklar arası mesafe d, perde ile yarıklar düzlemi arası uzaklık L ve kullanılan ışığın dalga boyu λ'dır. Merkezi aydınlık saçak A_0, birinci ve ikinci karanlık saçaklar K_1 ve K_2 perde üzerinde şekildeki gibi gösterilmiştir.



Buna göre K_2'nin olduğu yerde K_1'in oluşması için,

I. Kullanılan ışığın dalga boyu λ küçültülmeli.

II. Yarıklar arası uzaklık d azaltılmalı.

III. Yarıklar düzlemi ile perde arasıdaki uzaklık L artırılmalı.

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da III D) II ya da III E) I ya da II ya da III

Çözüm:

K_2'nin olduğu yerde K_1'in oluşması için saçak aralığının artırılması gerekmektedir.

Saçak aralığı kullanılan ışığın dalga boyu (λ) ile ve yarıklar düzlemi ile perde arası uzaklıkla (L) ile doğru orantılı, yarıklar arası uzaklık (d) ile ters orantılıdır.

O halde λ ve L artırılırsa saçak aralığı artar d artarsa saçak aralığı azalır.

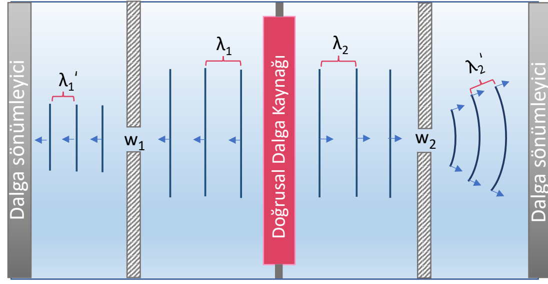
I. öncül yanlış,

II. öncül doğru,

III. öncül doğru olur.

Cevap: D

9. Derinliği sabit dalga leğeninde doğrusal dalga kaynağı ile üretilen eşit periyotlu doğrusal su dalgalarının verilen engeller arasından geçtikten sonraki görünümü şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. $\lambda_1 < \lambda_2$

II. $w_1 > w_2$

III. $\lambda_1' = \lambda_2'$

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

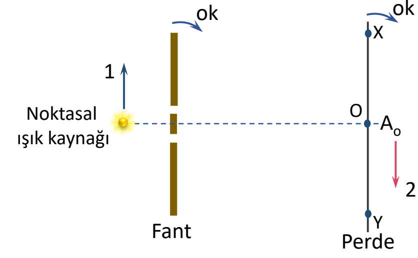
Çözüm:

Dalga leğeninin derinliği sabit olduğu için ortam boyunca ilerleyen dalgaların dalga boyu sabittir, değişmez. (I Yanlış) ve (III Doğru)

w_1 engelinden geçen dalgalar kırınıma uğramamış ve w_2 engelinden geçen dalgalar kırınıma uğramış olduğu için engellerin genişliği arasındaki ilişki $w_1 > w_2$'dir. (II Doğru)

Cevap: E

10. Şekilde çift yarıkta girişim deneyi düzeneği verilmiştir.



Buna göre,

I. Kaynak 1 yönünde hareket ettirilirse merkezi aydınlık saçak A_o , 2 yönünde kayar.

II. Fant ok yönünde döndürülürse saçak genişliği artar.

III. Perde ok yönünde döndürülürse |OY| arasında saçak sayısı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

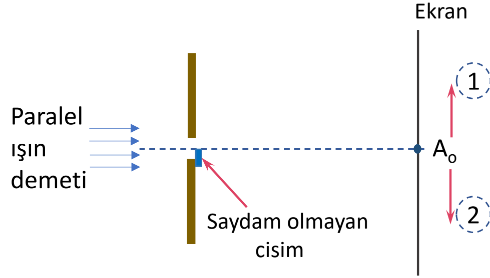
Kaynak 1 yönünde hareket ettirilirse merkezi aydınlık saçak A_o, 2 yönünde kayar. (I Doğru)

Yarıklar düzlemi döndürülürse yarıklar arasındaki düşey uzaklık azalacağından saçak genişliği artar. (II Doğru)

Perde ok yönünde döndürülürse perdenin yarıklardan uzaklaşan bölümünde saçak genişlikleri artarken yarıklara yaklaşan bölümünde saçak genişliği azalır, saçak sayısı artar. (III Doğru)

Cevap: E

11. Tek renkli ışık ile yapılan tek yarıkta kırınım deneyi sırasında saydam olmayan cisim yarıklar arasına şekildeki gibi yerleştiriliyor.



Buna göre,

I. Merkezi aydınlık saçak A_0 1 yönünde kayar.

II. Sınırlı bir bölgede perde üzerinde oluşan saçak sayısı azalır.

III. Perde üzerinde oluşan saçakların genişliği azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

Çözüm:

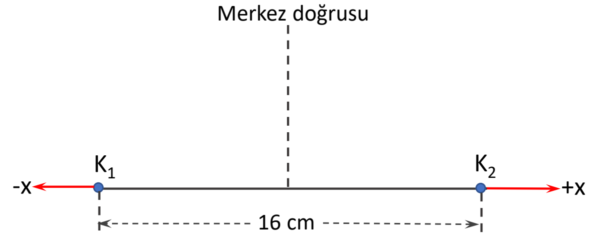
Merkezi aydınlık saçak oluşan yeni yarığın orta dikmesi üzerine (1 yönünde) kayar. (I Doğru)

Saçak genişliği büyüdüğü için ekranda görünen saçak sayısı azalır. (II Doğru)

Yarık önüne saydam olmayan bir cisim konursa yarık genişliği küçülmüş olur. Bu yüzden saçak genişlikleri büyür. (III Yanlış)

Cevap: D

12. Derinliği sabit bir dalga leğeninde, aralarında 16 cm uzaklık bulunan aynı anda çalıştırılan özdeş K_1 ve K_2 noktasal dalga kaynaklarının ürettiği $\lambda = 8$ cm dalga boylu su dalgaları ile girişim deseni oluşturuluyor.



K_1 kaynağı +x yönünde 2 cm ve K_2 kaynağı –x yönünde 1 cm kaydırılırsa,

I. Merkez doğrusu +x yönünde ilk durumdaki 1. düğüm çizgisine kayar.

II. Katar çizgi sayısı değişmez.

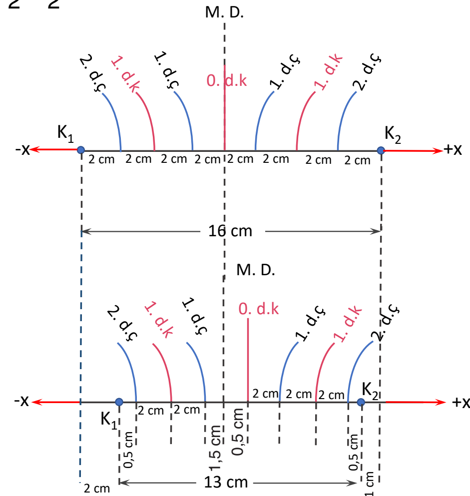
III. Düğüm çizgi sayısı 2 azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Girişim deseni üzerindeki düğüm çizgileri arasındaki uzaklık $\frac{\lambda}{2} = \frac{8}{2} = 4\,\text{cm}$, dalga katarları arasındaki uzaklık $\frac{\lambda}{2} = \frac{8}{2} = 4\,\text{cm}$,



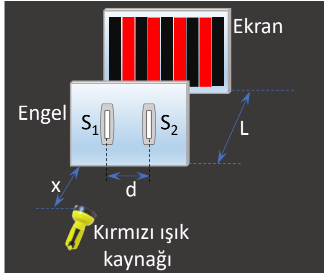
Şekilde, d.k (dalga katarı), d.ç (düğüm çizgisi) olmak üzere,

K_1 kaynağı +x yönünde 2 cm ve K_2 kaynağı –x yönünde 1 cm kaydırılırsa, merkez doğrusu +x yönünde 0,5 cm kaymış ve önceki durumda 1. düğüm çizgisinin oluştuğu noktanın üzerine gelmemiştir. 1. düğüm üzerine gelebilmesi için merkez doğrusunun 2 cm kayması gerekirdi. (I Yanlış)

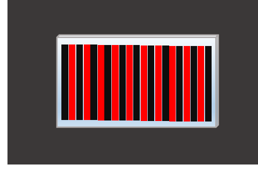
Her iki durumda girişim deseni üzerinde toplam 3 tane dalga katarı ve 4 tane düğüm çizgisi oluşmuştur. Dalga katarı ve düğüm çizgi sayısı değişmez. (II Doğru ve III Yanlış)

Cevap: B

13. Young deneyi düzeneğinde engel ile ekran arası uzaklık L, yarıklar arası mesafe d ve ışık kaynağının yarıkların orta noktasına olan uzaklığı x'dir. Deney sonucunda ekranda oluşan girişim saçakları Şekil I' de verilmiştir.



Şekil I



Şekil II

Ekranda gözlenen saçakların Şekil II'deki gibi olması için,

I. d azaltılmalıdır.

II. L azaltılmalıdır.

III. x artırılmalıdır

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Şekil II 'de gözlenen saçak genişlikleri Şekil I 'dekine göre küçülmüştür. Işığın çift yarıkta girişimi deneyinde saçak genişliklerinin küçülmesi için,

I. d artırılmalıdır (I. Yanlış),

II. L azaltılmalıdır (II. Doğru),

III. x değerinden bağımsızdır. (III. Yanlış)

Cevap: B

14. Işığın tek yarıkta yapılan girişim deneyinde deney düzeneğinde Tablo I' de yapılan değişikler sonucunda Tablo II ' de gözlenen değişiklikler meydana gelmektedir.

	Deney Düzeneğinde Yapılan Değişikler
1	Yarık düzlemi ile ekran arası kırıcılık indisi havaya göre daha büyük saydam bir ortamla doldurulmuştur.
2	Yarık düzlemi bir miktar döndürülmüştür.
3	Yarığın bir kısmının önüne saydam madde konulmuştur.
4	Yarığın bir kısmının önüne saydam olmayan bir cisim konulmuştur.

Tablo I

	Deney Sonucunda Gözlenen Durumlar
a	Merkezî aydınlık saçak engelin konulduğu tarafa kaymış ve saçak genişliği değişmemiştir.
b	Saçak genişlikleri büyümüş, merkezî aydınlık saçak kaymıştır.
c	Işığın ortalama hızı ve saçak genişliği azalmış, merkezî aydınlık saçağın yeri değişmemiştir.
d	Saçak genişliği artmış, merkezî aydınlık saçağın yerinin değişip değişmeyeceği yorumlanamamıştır.

Tablo II

Buna göre Tablo I'de yapılan değişikler ile Tablo II'de gözlenen durumlar eşleştirildiğinde hangisi doğru olur?

A)

1	a
2	d
3	c
4	b

B)

1	c
2	b
3	a
4	d

C)

1	a
2	b
3	c
4	d

D)

1	c
2	d
3	a
4	b

E)

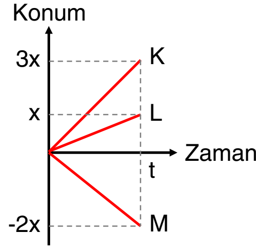
1	d
2	b
3	a
4	c

Çözüm:

1. Yarık düzlemi ile ekran arası kırıcılık indisi havaya göre daha büyük saydam bir ortamla doldurulursa ışığın ortalama hızı ve saçak genişliği azalır, merkezi aydınlık saçağın yeri değişmez. (1-c)
2. Yarık düzlemi döndürülürse saçak genişliği artar, merkezî aydınlık saçağın yerinin değişip değişmeyeceği yorumlanamaz. (2-d)
3. Yarığın bir kısmının önüne saydam madde konulursa merkezi aydınlık saçak engelin konulduğu tarafa kayar ve saçak genişliği değişmez. (3- a)
4. Yarığın önüne saydam olmayan bir cisim konulursa saçak genişlikleri büyür, merkezi aydınlık saçak oluşan yeni yarığın orta dikmesi üzerine kayar. (4- b)

Cevap: D

15. Aynı noktadan aynı doğrultuda harekete geçen K, L ve M araçlarının üzerinde aynı frekansta çalışan özdeş ses kaynakları bulunmaktadır. Araçlara ait konum-zaman grafiği şekilde verilmiştir. Başlangıç noktasında bulunan durgun bir gözlemci K, L ve M araçlarından yayılan seslerin frekanslarını sırası ile f_K, f_L ve f_M olarak ölçüyor.



Buna göre f_K, f_L ve f_M arasındaki ilişki nedir?

A) $f_K > f_L > f_M$

B) $f_K > f_M > f_L$

C) $f_L > f_M > f_K$

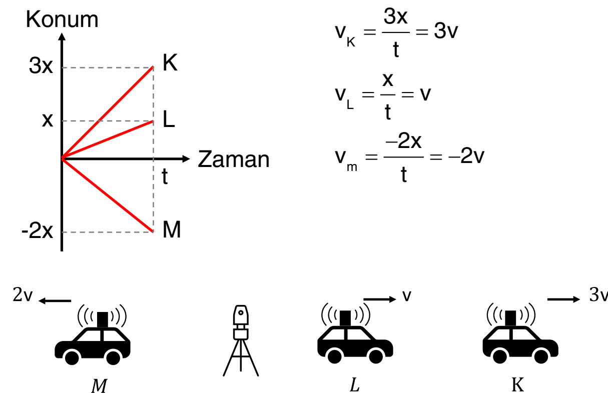
D) $f_M > f_L > f_K$

E) $f_L > f_K > f_M$

Çözüm:

Dalgaların frekansı, kaynak veya gözlemecinin hareketine bağlı olarak gözlemci tarafından farklı algılanabilir. Eğer kaynak ve gözlemci birbirinden uzaklaşıyorsa gözlemlenen frekans kaynağın frekansından daha küçük olacaktır.

Soruda üç kaynakta gözlemciden uzaklaşmaktadır. Bu nedenle ölçülen frekanslar daha küçük olacaktır. Frekansları karşılaştırmak için kaynakların gözlemciden uzaklaşma hızlarına bakmak gerekir. Bunun için soruda verilen konum-zaman grafiğini kullanabiliriz. Konum zaman grafiğinin eğimi bize hızı verecektir.

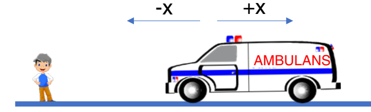


Böylece kaynakların gözlemciden uzaklaşma hızlarını belirlemiş olduk. En hızlı uzaklaşan K aracının frekansı en düşük olarak ölçülecektir. L aracının frekansı ise ölçülen en yüksek frekans olacaktır.

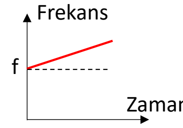
$f_L > f_M > f_K$

Cevap: C

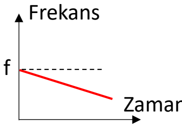
16. Özelliği her yerde aynı olan hava ortamında Şekil I'deki gibi durmakta olan bir gözlemci durmakta olan bir ambulansın siren sesinin frekansını f olarak algılamaktadır.



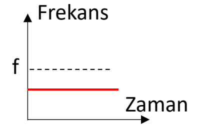
Şekil I



Şekil II



Şekil III



Şekil IV

Buna göre gözlemcinin algıladığı siren sesinin frekansının zamana göre grafiği,

I. Gözlemci sabit sürat ile -x yönünde hareket ederse Şekil III

II. Ambulans sabit sürat ile +x yönünde hareket ederse Şekil II

III. Gözlemci sabit sürat ile -x yönünde hareket ederse Şekil IV

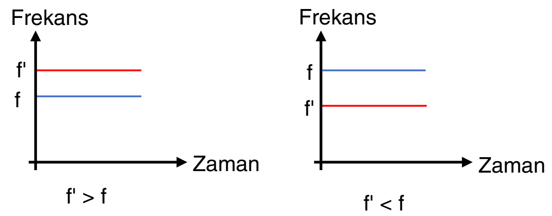
durumlarından hangisinde doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Doppler etkisi gözlemci ya da dalga kaynağının birbirlerine göre bağıl hızlarının olduğu durumda gözlemlenen bir etkidir. Eğer kaynak ya da gözlemci birbirlerine yaklaşırsalar algılanan frekans kaynağın gerçek frekansından büyük ve sabit büyüklükte, birbirlerinden uzaklaşıyorlarsa algılanan frekans küçük ve sabit büyüklükte algılanır.

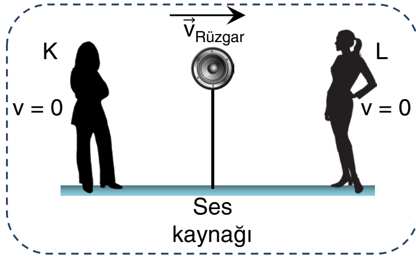
Buna göre bağıl hızın sabit büyüklükte olduğu durumlarda algılanan frekans - zaman grafiği aşağıdaki iki durum gibi olabilir.



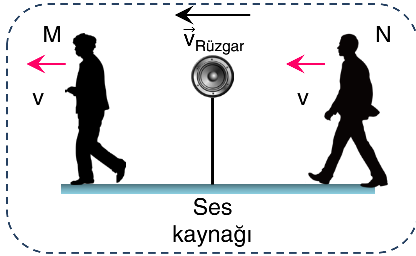
Bu durumda I. ve II. öncül yanlış , III. öncül doğru olur.

Cevap: C

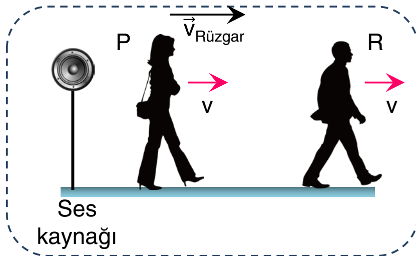
17. Rüzgarlı bir günde birbirine göre durgun iki kişiden biri aynı durgun kaynaktan çıkan sesleri pes duyarken, diğeri tiz duymaktadır. Kişilerin ve rüzgarın yere göre hızları Şekil I, Şekil II ve Şekil III'te verilmiştir.



Şekil I



Şekil II

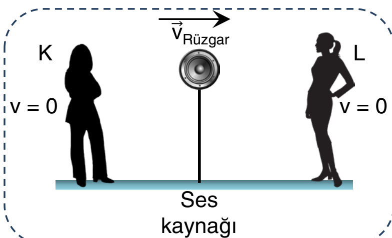


Şekil III

Buna göre ses kaynağının ve kişilerin konumları ile rüzgarın yönü Şekil I, Şekil II ve Şekil III'te verilenlerden hangileri gibi olabilir? (Rüzgarın hızı ve ortamın sıcaklığı sabittir.)

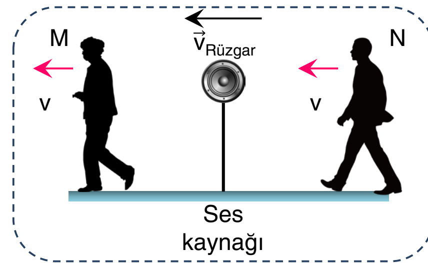
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Çözüm:



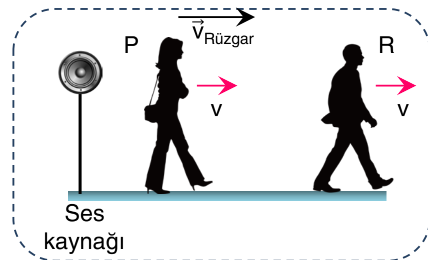
Şekil I

Şekil I'de ses kaynağı ve görseldeki kişiler hareketsizdir. Kaynaktan çıkan ses dalgaları rüzgarın hareketi yönünde birbirine yaklaşır ve L kişisinin birim zamanda işittiği ses dalgalarının sayısı artar. Bu yüzden sesi daha tiz duyar. Ses dalgaları rüzgarın hareketinin tersi yönde birbirinden uzaklaşır ve K kişisinin birim zamanda işittiği ses dalgalarının sayısı azalır. Bu yüzden sesi daha pes duyar. **(I. Yargı doğru)**



Şekil II

Şekil II'de ses kaynağı hareketsiz, M ve N kişileri aynı yönde eşit hızlarla hareket etmektedir. Rüzgarın hızı M ve N 'nin hızından büyük ise M kişisinin birim zamanda işittiği ses dalgalarının sayısı artar. Bu yüzden sesi daha tiz duyar. N kişisinin birim zamanda işittiği ses dalgalarının sayısı azalır. Bu yüzden sesi daha pes duyar. **(II. Yargı doğru)**



Şekil III

Şekil III'te ses kaynağı hareketsiz, P ve R kişileri aynı yönde eşit hızlarla hareket etmekte ve kaynaktan uzaklaşmaktadır. İki hareketlinin de birim zamanda işittiği ses dalgalarının sayısı artar. Bu yüzden P ve R kişileri sesi daha tiz duyar. **(III. Yargı yanlış)**

Cevap : C

1. **Günlük hayatta karşılaştığımız,**

I. Dürbün, teleskop, mikroskop gibi optik araçların kullanımında görüntü kalitesinin ayarlanması.

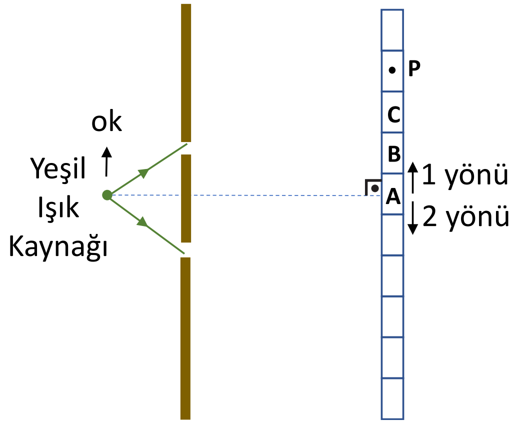
II. Tavus kuşu ve sinek kuşunun tüylerinin o güzel renkleri, yalnızca pigmentlerin değil tüylerin yüzey katmanlarındaki çıkıntılarının da etkisi ile ortaya çıkması.

III. Bulaşık tabakları deterjanla yıkanıp düzgün durulanmadığında, yüzeyden farklı renklerin yansıması.

durumlarından hangileri ışığın kırınım veya girişim yapması sonucu ortaya çıkar?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Yeşil ışık kullanılarak yapılan çift yarıkta girişim deneyinde perde üzerinde oluşan görüntü şekilde verilmiştir. Işık kaynağını perde ile birleştiren doğru yarıklar düzleminin orta dikmesi olup perde üzerindeki bölmeler ardışık aydınlık ve karanlık girişim saçaklarına denk gelmektedir.



Buna göre A, B, C bölmeleri ve P noktası ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

A) A, B bölmeleri eşit büyüklüktedir.

B) P noktası karanlık saçak üzerindedir.

C) Kaynağın rengi kırmızı yapılırsa P'deki saçak 1 yönünde kayar.

D) A ve C bölmelerinin parlaklıkları aynıdır.

E) Kaynak şekilde ok yönünde miktar yukarı çekilirse, A'daki saçak 1 yönünde kayar.

3. **Tek renkli ışıkla yapılan tek yarıkta kırınım deneyinde, perde üzerinde oluşan desenle ilgili,**

I. Saçakların parlaklıkları merkezi aydınlık saçaktan başlayarak kenarlara doğru gidildikçe azalır.

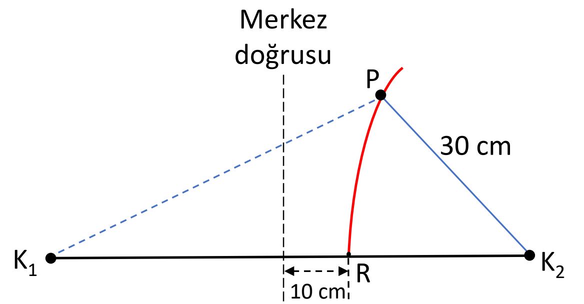
II. Saçak genişliği, merkezden kenarlara doğru azalır.

III. Desen üzerinde hiç ışık almayan bölgelerde karanlık saçaklar oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) I ve II E) II ve III

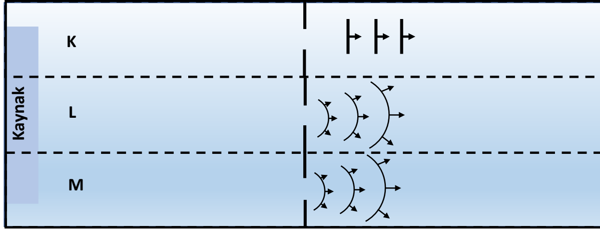
4. Aynı fazlı özdeş K_1, K_2 kaynaklarının oluşturduğu girişim deseninde çizilen bir girişim çizgisinin kaynakları birleştiren doğruyu kestiği R noktasının merkez doğrusuna uzaklığı 10 cm dir.



Bu çizgi üzerinde alınan bir P noktasının K_2'ye uzaklığı $|PK_2| = 30$ cm olduğuna göre K_1 kaynağına uzaklığı $|PK_1|$ kaç cm dir?

A) 40 B) 50 C) 55 D) 60 E) 70

5. Bir dalga leğeninde, kendi içlerinde sabit derinliklerde oluşturulan K, L, M kulvarlarının üstten görünümü şekilde gösterilmiştir. Sabit frekansa sahip doğrusal su dalga kaynağı çalıştırılarak oluşturulan dalgalar, her üç kulvarda da bulunan aynı büyüklükte açıklığa sahip engellere gönderiliyor. Bu dalgaların engelleri geçerken aldıkları görünüm şekildeki gibidir.



Kırınım en net M kulvarında, sonra L'de gözlenmiş olup, K'de dalgalar kırınıma uğramamıştır.

Buna göre kulvarların h_K, h_L, h_M derinlikleri arasındaki ilişki nasıldır?

A) $h_K = h_L = h_M$

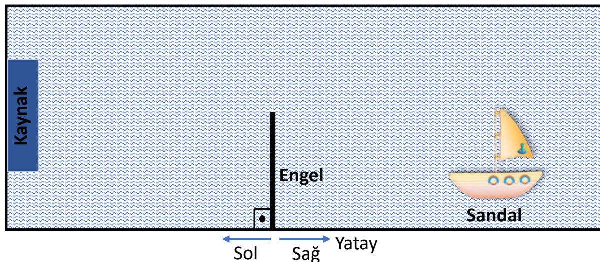
B) $h_K > h_L > h_M$

C) $h_M > h_L > h_K$

D) $h_K > h_L = h_M$

E) $h_L = h_M > h_K$

6. Sabit derinlikli bir dalga leğeninde, oyuncak sandal, leğen içine yerleştirilen engelin arkasında olmasına rağmen, doğrusal kaynak f frekansı ile çalıştığında aşırı derecede sarsılıyor.



Buna göre,

I. Kaynağın frekansı artırılmalı.

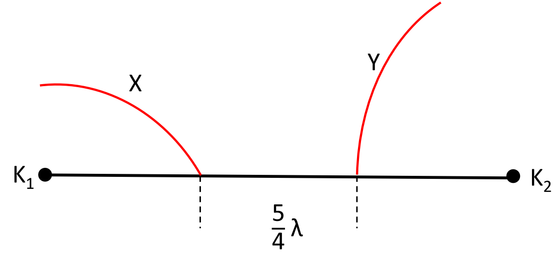
II. Leğene su eklenmeli.

III. Engel sağa doğru kaydırılmalı.

hangi değişiklikler tek başına yapılırsa sarsıntı azaltılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da III E) II ya da III

7. Sabit derinlikli bir dalga leğeninde, özdeş ve aynı fazda çalışarak, λ dalga boylu su dalgaları üreten K_1 ve K_2 noktasal kaynaklarının oluşturduğu girişim desenine ait X ve Y girişim çizgileri şekildeki gibidir.



Buna göre,

I. Çizgilerden biri katar ise diğeri düğüm çizgisidir.

II. Çizgilerin eğimine bakınca, X K_1 kaynağına, Y'nin K_2 kaynağına olduğundan daha yakındır.

III. Y merkez doğrusuna en yakın girişim çizgisi ise X ikinci katar çizgisidir.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. Tek yarıkta yaptığı ışığın kırınım deneyinde, bir öğrenci önce kırmızı, sonra yeşil, daha sonra ise bu iki rengi aynı anda yarık düzlemine gönderiyor.

Bu deneyi ilk defa yapan öğrencinin deney raporuna,

I. Kırmızı ışık kullanıldığında oluşan aydınlık saçaklar, yeşil ışık kullanıldığında oluşanlardan daha büyük oldu.

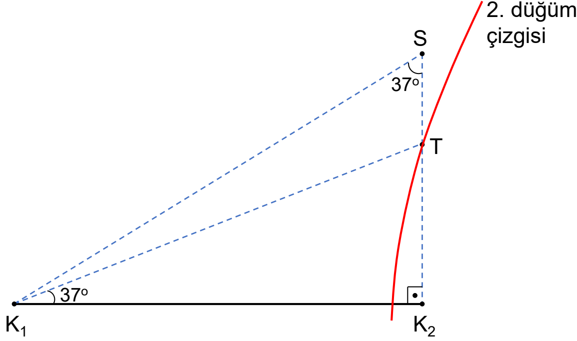
II. Perdede her üç deneyde de, aydınlık saçaklar arasında ışık almayan bölgelerden oluşan karanlık saçaklar var.

III. İki renk birlikte kullanıldığında merkezi aydınlık saçağın ortasının sarı, kenarlarının kırmızı olduğu görüldü.

yazdığı sonuçlardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

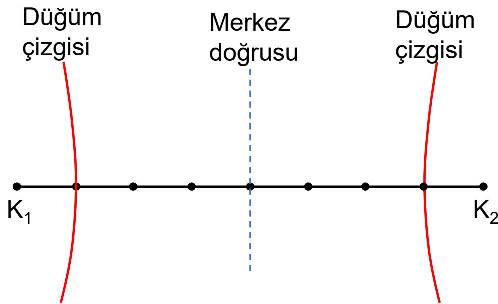
1. Derinliği sabit dalga leğeninde özdeş K_1 ve K_2 kaynakları ile oluşturulan girişim deseninde şekildeki T noktası 2. düğüm çizgisi üzerinde bulunmaktadır.



Buna göre S noktası hangi girişim çizgisi üzerindedir?
(sin 37° = 0,6; cos 37° = 0,8)

A) 1. düğüm
B) 1. katar
C) 2. düğüm
D) 2. katar
E) 3. düğüm

2. Noktalar arası uzaklıkların eşit olduğu şekildeki sabit derinlikteki dalga leğeninde özdeş K_1 ve K_2 dairesel dalga kaynaklarına en yakın düğüm çizgileri verilmiştir.



Buna göre girişim deseninde,

I. En fazla 3 tane katar çizgisi oluşur.

II. En fazla 2 tane düğüm çizgisi oluşur.

III. En fazla 4 tane düğüm çizgisi oluşur.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) I, II ve III

3. λ dalga boylu dairesel su dalgaları üreten özdeş kaynaklar arası uzaklık 3λ kadardır. Oluşan girişim deseninde kaynaklara uzaklıkları farkı en fazla olan girişim çizgisi seçiliyor.

Seçilen bu çizgi için verilen,

I. Kaynaklara uzaklık farkı 2,5λ kadardır.

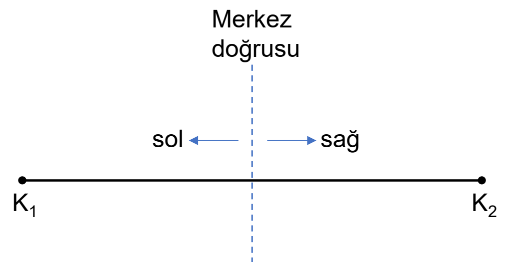
II. 3. düğüm çizgisidir.

III. Kaynaklardan birine 0,5λ uzaklıktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

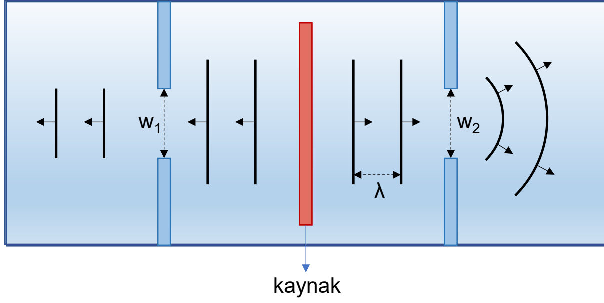
4. Derinliği sabit dalga leğeninde λ dalga boylu su dalgaları üreten şekildeki özdeş K_1, K_2 kaynaklarıyla oluşturulmuş girişim deseninde toplam 3 tane dalga katarı oluşmaktadır.



K_1 kaynağı sola doğru λ, K_2 kaynağı sağa doğru $\frac{\lambda}{2}$ kadar kaydırılırsa desende oluşan düğüm çizgi sayısı en fazla kaç tane olur?

A) 4
B) 6
C) 8
D) 10
E) 12

5. Derinliği sabit olan dalga leğeninde doğrusal su dalgası kaynağının oluşturduğu λ dalga boylu dalgaların yarık genişliği w_1 ve w_2 olan engeller arasından geçişi şekilde verilmiştir.



Buna göre λ, w_1 ve w_2 arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiş olabilir?

A) $\lambda > w_2 > w_1$

B) $w_1 > w_2 = \lambda$

C) $w_1 > w_2 > \lambda$

D) $w_2 = \lambda > w_1$

E) $w_2 > w_1 > \lambda$

6. Derinliği sabit bir dalga leğeninde özdeş dairesel su dalgaları yayan K_1 ve K_2 kaynakları ile girişim deseni oluşturuluyor. Desende kaynakların frekansı f_1 iken s tane, f_2 iken t tane düğüm çizgisi oluşuyor.

Buna göre,

I. $f_1 > f_2$ ise $s > t$ dir.

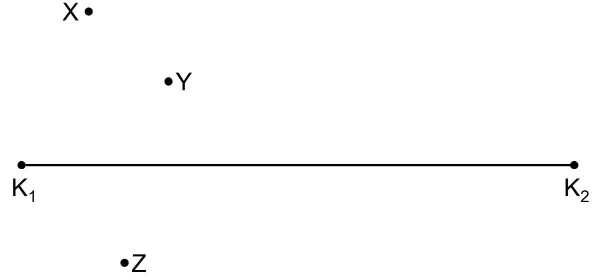
II. $f_1 > f_2$ ise $s = t$ dir.

III. $f_2 > f_1$ ise $s = t$ dir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

7. Eşit genlikli ve 2λ dalga boylu ses dalgaları üreten K_1 ve K_2 kaynaklarından K_1 kaynağının şekilde verilen X, Y, Z noktalarına olan uzaklığı eşit olup λ kadardır.



X, Y, Z noktalarının K_2 kaynağına uzaklıkları sırasıyla 7λ, 5λ, 6λ olduğuna göre bu noktalardan hangilerinde bulunan kişi ses duyabilir?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z D) X ve Y E) X, Y ve Z

8. Doppler olayı, dalga kaynağının frekansının kaynak ya da gözlemcinin hareketli olması durumunda farklı algılanmasıdır.

Buna göre,

I. Araçların hızlarını tespit eden radarlar

II. Tıpta görüntüleme amaçlı kullanılan Ultrason cihazı

III. Yıldız ve galaksilerin yere göre bağıl hızlarının tespit edilmesi

verilenlerinden hangilerinde doppler olayından faydalanılır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1. Derinliği sabit bir dalga leğeninde λ dalga boylu dalgalar üreten ve aralarında $\frac{7\lambda}{2}$ mesafe bulunan özdeş noktasal dalga kaynakları aynı fazda çalıştırılıyor.

Kaynakların frekansı artırılırsa oluşan girişim desenindeki,

I. Dalga katarları sayısı

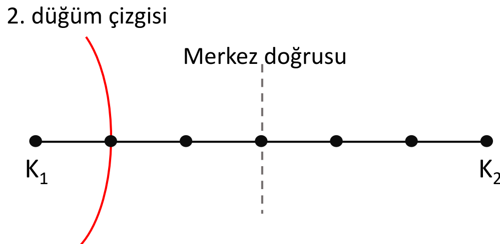
II. Düğüm çizgileri sayısı

III. Toplam çizgi sayısı

niceliklerinden hangileri kesinlikle artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Derinliği her yerinde aynı olan dalga leğeninde λ dalga boylu dalgalar üreten özdeş ve noktasal K_1 ve K_2 kaynakları aynı fazda çalıştırılıyor.



Oluşan girişim deseninde 2. düğüm çizgisi şekilde verildiğine göre kaynaklar arası uzaklık kaç λ'dır? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) $\frac{9}{8}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{9}{4}$ D) 10 E) $\frac{13}{4}$

3. Derinliği değişmeyen dalga leğeninde λ dalga boylu dalgalar üreten özdeş iki dalga kaynağı aynı fazda çalıştırılıyor.

Oluşan girişim deseni ile ilgili,

I. Dalga katarı ve düğüm çizgilerinin sayıları eşit olamaz.

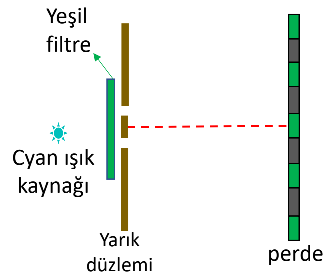
II. Dalga katarı sayısı tek sayı, düğüm çizgilerinin sayısı çift sayıdır.

III. Dalga katarı sayısı, düğüm çizgileri sayısından her zaman fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

4. Tek dalga boylu yeşil ve tek dalga boylu mavi rengin karışımından oluşan ışık yayan ışık kaynağı kullanılarak karanlık odada yapılan çift yarıkla girişim deneyinde yarık düzlemi ile ışık kaynağı arasına şekildeki gibi yeşil filtre yerleştirilerek beyaz perde üzerinde girişim deseni elde ediliyor.



Buna göre yeşil filtre kaldırılırsa,

I. Perde üzerinde yeşil renkli saçak gözlenemez.

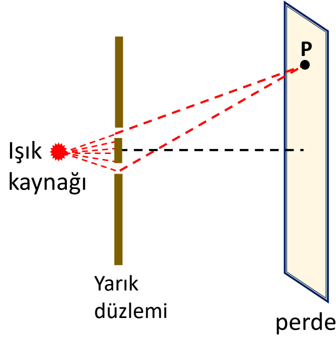
II. Perde üzerindeki karanlık saçakların kapladığı alan azalır.

III. Perde üzerinde mavi renkli saçak gözlenebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Yarıklar arası uzaklığın 2d olduğu yarık düzlemi ile kırmızı renkli ışık kullanılarak karanlık bir odada yapılan çift yarıkla girişim deneyinde beyaz perde üzerinde P noktasında 4. aydınlık saçak oluşuyor.



Buna göre aynı deney yarık genişliği d olan tek yarıklı yarık düzlemi ve sarı renkli perde ile yapılırsa P noktasının bulunduğu yerde hangi saçak oluşur?

A) 2. karanlık
B) 2. aydınlık
C) 3. karanlık
D) 3. aydınlık
E) 4. karanlık

6. Tek dalga boylu kırmızı ve tek dalga boylu mavi rengin karışımından oluşan ışık yayan ışık kaynağı kullanılarak, karanlık odada yapılan çift yarıkla girişim deneyinde sarı renkli perde üzerinde girişim deseni elde etmek isteniyor.

Buna göre perde üzerinde,

I. Beyaz renkli aydınlık

II. Magenta renkli aydınlık

III. Mavi renkli aydınlık

girişim saçaklarından hangileri gözlenemez?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

7. Bir öğretmen iki farklı deney düzeneği tasarlayarak öğrencilere çift yarıkta girişim ve tek yarıkta kırınım olayları arasındaki farkları göstermek istiyor. Bunun için tek renkli ışık ile yapılan çift yarıkta girişim deneyi düzeneğini oluşturup, perde üzerinde girişim deseni elde ediyor ve bu desenin fotoğrafını çekiyor. Daha sonra tek renkli ışık ile yapılan tek yarıkta kırınım deneyi düzeneğini oluşturup, perde üzerinde girişim deseni elde ediyor ve bu desenin fotoğrafını çekiyor. Öğretmen iki fotoğrafı öğrencilere gösterip desenin hangi deney düzeneğine ait olabileceğini soruyor.

Öğrenciler aşağıdaki özelliklerden hangilerini inceleyerek,

I. Saçakların parlaklıkları,

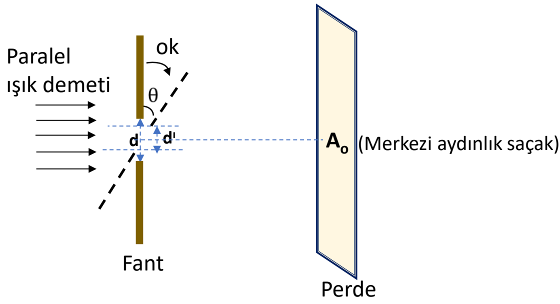
II. Saçakların genişlikleri,

III. Saçak sayısı

girişim deseninin hangi deney düzeneğine ait olabileceğini söyleyebilir? (Öğrencilere deneyde kullanılan ışığın rengi, dalga boyu ve yarık genişliği gibi bilgiler verilmemektedir.)

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

1. Tek renkli ışık yayan bir ışık kaynağı kullanılarak yapılan tek yarıkta kırınım deneyinde yarıklar düzlemi ok yönünde bir miktar döndürülmektedir.



Buna göre,

I. $d' = d \cdot \cos\theta$ olur.

II. Fant ile perde arasına kırıcılık indisi havanınkinden büyük bir ortam yerleştirilirse perde üzerinde daha fazla saçak gözlenir.

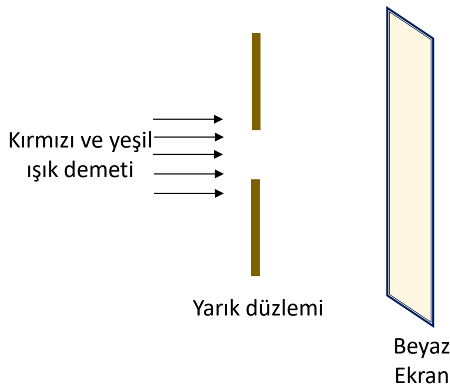
III. Merkezi aydınlık saçağın yeri değişmez.

IV. Dalga boyu artar.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) I, II ve III B) II, III ve IV C) I, III ve IV D) I ve IV E) II ve IV

2. Tek yarıkta yapılan kırınım deneyinde yarıklar düzlemine kırmızı ve yeşil paralel ışık demeti gönderilmektedir.



Buna göre beyaz ve yeterince büyük ekran üzerinde,

I. Kırmızı aydınlık

II. Sarı aydınlık

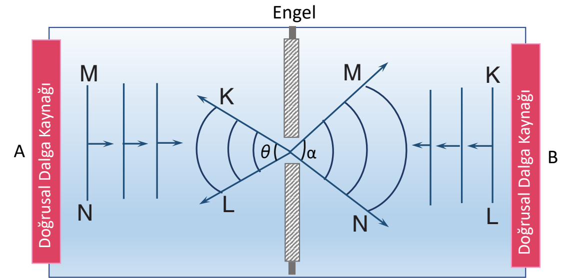
III. Yeşil aydınlık

IV. Beyaz aydınlık

bölgelerden hangileri oluşur?

A) I, II ve III B) I, III ve IV C) II, III ve IV D) I ve III E) II ve IV

3. Üstten görünümü verilen ve derinliği her yerinde aynı olan dalga leğeninde A ve B doğrusal dalga kaynaklarının ürettiği doğrusal su dalgaları engeller arasındaki yarıktan geçtikten sonra şekildeki gibi yayılıyor. Dalgalar üzerinde seçilen K, L ve M, N noktalarının kırınıma uğradıktan sonraki doğrultuları arasındaki açı sırasıyla θ ve α'dır.



IKLI = IMNI ve α > θ olduğuna göre A kaynağının ürettiği dalgaların,

I. Frekansı B kaynağının ürettiği dalgaların frekansından küçüktür.

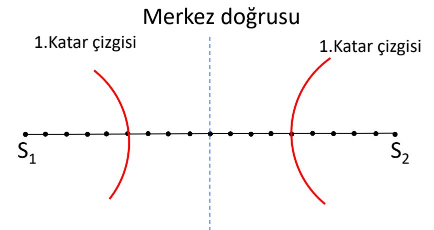
II. Dalga boyu B kaynağının ürettiği dalgaların dalga boyundan küçüktür.

III. Hızı B kaynağının ürettiği dalganın hızından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur? (Kaynaklar farklı zamanda çalıştırılarak dalgaların girişim yapması engellenmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

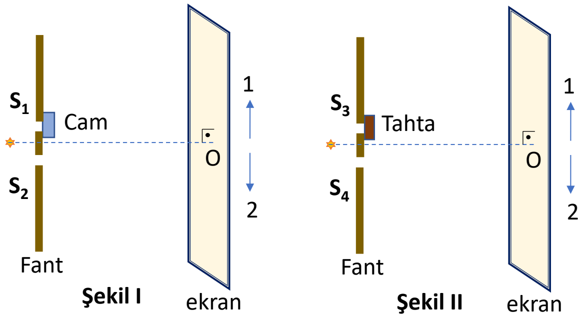
4. Derinliği her yerinde aynı olan bir dalga leğeninde aynı fazda titreşen özdeş S_1 ve S_2 dalga kaynaklarının oluşturduğu girişim deseninde birinci katar çizgilerinin konumu şekildeki gibidir.



Girişim deseninde gözlenen düğüm çizgilerinin sayısı n_D, katar çizgilerinin sayısı n_K olduğuna göre, n_K ve n_D değerleri hangi seçenekte doğru verilmiştir? (S_1 ve S_2 arası eşit bölmelendirilmiştir.)

	n_D	n_K
A)	3	4
B)	4	3
C)	4	5
D)	6	5
E)	6	7

5. Tek renkli ışık kullanılarak yapılan çift yarıkta girişim deneyi düzeneklerinden Şekil I'de S_1 yarığı önüne cam blok, Şekil II'de S_3 yarığı önüne tahta blok yerleştirilmiştir.



Buna göre merkezi aydınlık saçak ile ilgili yapılan yorumlardan hangisi doğrudur?

A) Şekil I ve Şekil II'de 1 yönüne kaymıştır.

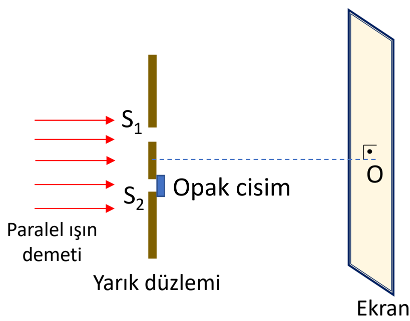
B) Şekil I'de 2 yönüne, Şekil II'de 1 yönüne kaymıştır.

C) Şekil I ve Şekil II'de 2 yönüne kaymıştır.

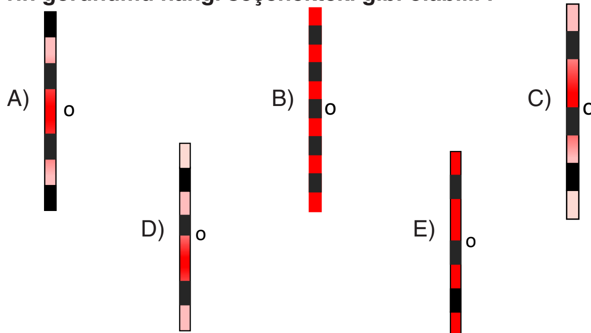
D) Şekil I'de 1 yönüne, Şekil II'de 2 yönüne kaymıştır.

E) Her iki düzenekte de merkezi aydınlık saçak O noktasındadır.

6. Şekilde çift yarıkta girişim deneyi düzeneği verilmiştir. Düzenekte yarıklar düzlemi üzerindeki S_2 yarığının önüne opak bir cisim yerleştirilerek, yarıklar düzlemine kırmızı renkli paralel ışın demeti gönderilmektedir.



Buna göre ekran üzerindeki karanlık ve aydınlık saçakların görünümü hangi seçenekteki gibi olabilir?



7. Doğrusal bir yolda polis aracı sabit frekanslı siren sesi ile ok yönünde hareket etmektedir.



Durgun haldeki gözlemci siren sesini olduğundan daha kalın işittiğine göre gözlemciye ulaşan ses dalgaları ile ilgili yargılardan hangisi doğrudur?

A) Hızı olduğundan büyüktür.

B) Genliği olduğundan büyüktür.

C) Dalga boyu olduğundan büyüktür.

D) Frekansı olduğundan büyüktür.

E) Ses dalgaları ses duvarını aşmıştır.

1. Yüklü parçacıkların değişken hızlı hareketleri sonucu oluşan dalgalar elektromanyetik dalgalardır.

Elektromanyetik dalgalarla ilgili,

I. Maddesel ortamlarda ışık hızından daha yüksek hızlarla hareket ederler.

II. Dalga boyu artarsa enerjileri artar.

III. Yapılarındaki elektrik alan ve manyetik alanın doğrultuları birbirlerine her zaman diktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

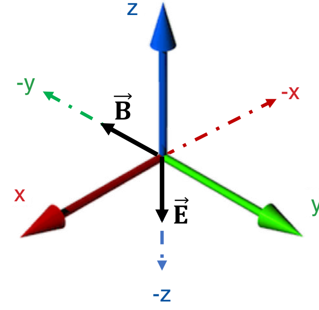
I. Elektromanyetik dalgalar boşlukta en yüksek hızları olan ışık hızı ile hareket ederler. (I. Yanlış)

II. Elektromanyetik dalgaların enerjileri ile ilgili formül E = h.f şeklindedir. Dalga boyu artarsa frekansı ve dolayısıyla enerjisi azalır. (II. Yanlış)

III. Elektrik alan ve manyetik alanın doğrultuları her zaman birbirine diktir. (III. Doğru)

Cevap: C

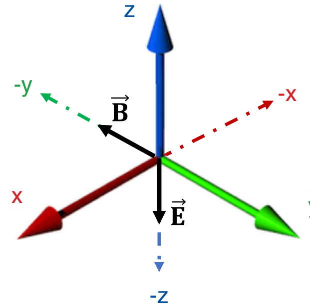
2. Bir elektromanyetik dalganın bileşenlerinin t anındaki durumu için şekildeki üç boyutlu kartezyen sistemde manyetik alanın yönü –y, elektrik alanın yönü –z olarak verilmiştir.



Buna göre elektromanyetik dalga hangi yönde hareket etmektedir?

A) x B) y C) z D) -x ile y arası E) –x

Çözüm:



Sağ el kuralına göre baş parmağımızı elektrik alan, dört parmağımızı da manyetik alan yönünde koyduğumuzda avuç içinin gösterdiği yön elektromanyetik dalganın hareket yönünü verir.

Baş parmağımızı –z, dört parmağımızı –y yönünde olacak şekilde sağ elimizi açarsak avuç içinin yani dalganın hareket yönünün –x olduğunu görürüz.

Cevap: E

3. Sınıftaki dört öğrenci elektromanyetik tayfın içindeki bazı ışınların özelliklerini tahtaya aşağıdaki gibi yazarlar.

Sıcak cisimlerin yaydığı ışınlardır.
Ayşe

Elektrik arklarından ve gaz boşalmalarından meydana gelir. Çok büyük kısmının kaynağı Güneştir.
Ceren

İletken üzerinde yüklerin ivmelenmesi sonucu oluşurlar. Trafikte hız kontrolü, uçakların rota takibi gibi yerlerde kullanılırlar.
Cenk

Radyoaktif maddelerin çekirdek reaksiyonları sonucu ortaya çıkar. Kanser hücrelerini yok etmek için kullanılır.
Ali

Yazılan bilgilere göre aşağıdaki elektromanyetik dalgalardan hangisi tahtada yazılmamıştır?

A) Gama ışını
B) Kızılötesi ışınlar
C) Morötesi ışınlar
D) Mikrodalgalar
E) Radyo dalgaları

Çözüm:

Ayşe: Kızılötesi

Ceren: Morötesi

Ali: Gama ışınları

Cenk: Mikro dalgalar

Radyo dalgalarının özellikleri tahtaya yazılmamıştır.

Cevap: E

4. Bir radyo istasyonunda üretilen radyo dalgalarının dalga boyu 600 m'dir.

Buna göre radyo istasyonunun verici anteninin frekansı kaç Hertz'dir? ($c = 3 \times 10^8$ m/s)

A) $0,5 \times 10^6$ B) 1×10^6 C) $1,5 \times 10^6$ D) 2×10^6 E) $2,5 \times 10^6$

Çözüm:

$c = \lambda \cdot f$

$f = c / \lambda$

$f = 3 \times 10^8 / 6 \times 10^2 = 0,5 \times 10^6$ hertz.

Cevap: A

5. **Işığın davranışı ile ilgili,**

I. Işığın kırınımı
II. Işığın kutuplanması
III. Işığın kırılması
IV. Fotoelektrik etki
V. Compton etkileşmesi

olaylarından hangileri yalnızca tanecik modeli ile açıklanır?

A) I, II ve IV
B) II, IV ve V
C) I, II ve III
D) III, IV ve V
E) IV ve V

Çözüm:

I. Işığın kırınımı (Dalga)
II. Işığın kutuplanması (Dalga)
III. Işığın kırılması (Dalga ve Tanecik)
IV. Fotoelektrik etki (Tanecik)
V. Compton etkileşmesi (Tanecik)

Cevap: E

6. Elektromanyetik dalgalarla ilgili,

I. Boşlukta dalga boyu büyük olanın hızı da büyüktür.

II. Bu dalgaları oluşturan elektrik ve manyetik alanlar aynı fazlıdır.

III. Doğrular halinde yayılırlarken enerji taşırlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

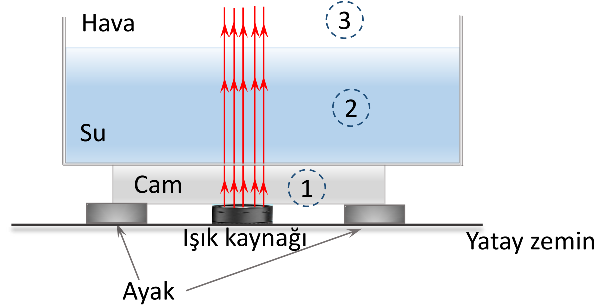
I. Elektromanyetik dalgaların dalga boyunu veren ifade $\lambda = \frac{c}{f}$'dir. Boşlukta hareket eden elektromanyetik dalgaların hızı, ışık hızına eşittir. Dalga boyu ışığın frekansına bağlıdır. (I Yanlış)

II. Bu dalgaları oluşturan elektrik ve manyetik alanlar birlikte artar ve azalır. (II Doğru)

III. Elektromanyetik dalgalar elektronların ivmeli hareketi ile oluşur, doğrular halinde yayılırlarken enerji taşırlar. (III Doğru)

Cevap: D

7. Yatay zemin üzerindeki ayaklar üzerine cam tabaka, su dolu kap ve tek renkli ışık yayan bir kaynak şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Işık kaynağından yayılan ışık ışınları ok yönünde ilerlemektedir.



Buna göre 1, 2 ve 3 ortamlarında ilerleyen ışık ışınları ile ilgili,

I. Dalga boyları arasındaki ilişki $\lambda_3 > \lambda_2 > \lambda_1$ dir.

II. Ortalama süratleri arasındaki ilişki $v_1 = v_2 = v_3$ tür.

III. Enerjileri arasındaki ilişki $E_1 = E_2 = E_3$ tür.

yargılarından hangileri doğrudur? ($n_{Cam} > n_{Su} > n_{Hava}$)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

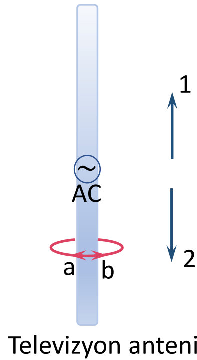
Çözüm:

Elektromanyetik dalgaların dalga boyunu veren ifade $\lambda = \frac{v}{f}$ dir. Ortamın yoğunluğu arttıkça ışığın ortalama hızı, dolayısıyla dalga boyu azalır. $n_{Cam} > n_{Su} > n_{Hava}$ olduğundan $v_3 > v_2 > v_1$ ve $\lambda_3 > \lambda_2 > \lambda_1$ olur. (I Doğru) (II Yanlış)

Elektromanyetik dalgaların enerjisi frekansa bağlıdır. 1, 2 ve 3 ortamlarında ilerleyen dalgalar aynı kaynaktan çıktığı için frekansları ve enerjileri eşittir. (III Doğru)

Cevap: C

8. Antenler, alıcı anten ve verici anten olmak üzere iki grupta incelenir. Alıcı anten, boşluktaki elektromanyetik dalgaları toplayarak bu dalgaların iletim hatları içerisinde yayılmasını sağlarken verici anten iletim hatlarından gelen sinyalleri boşluğa dalga olarak yayan cihazlardır. Antende enerjinin iletimi ve alınması anteni oluşturan metal iletkenlerin elektrikle yüklenmesi ile gerçekleşir. Şekilde AC kaynağına bağlı bir anten verilmiştir.



Televizyon anteni

Buna göre anten üzerindeki elektrik akımı,

I. 1 yönünde iken kutuplanan elektrik yüklerinin oluşturduğu elektrik alan 2 yönündedir.

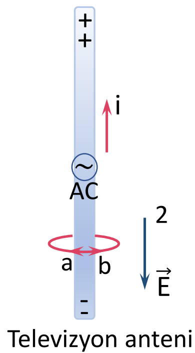
II. 2 yönünde iken manyetik alan a yönündedir.

III. Yön değiştirdikten bir süre sonra elektrik ve manyetik alan aynı anda sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

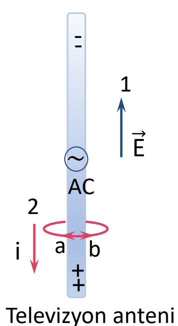
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



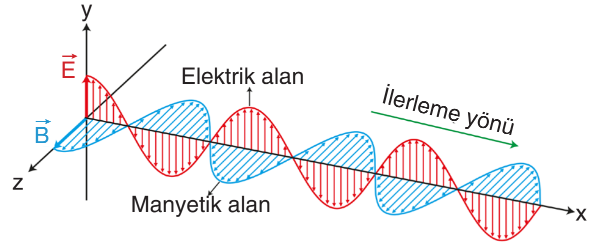
Televizyon anteni

Anten üzerindeki elektrik akımı 1 yönünde ise anten üzerindeki kutuplanma şekildeki gibi olur. Bu durumda anten üzerindeki elektrik alan 2 yönündedir. (I Doğru)



Televizyon anteni

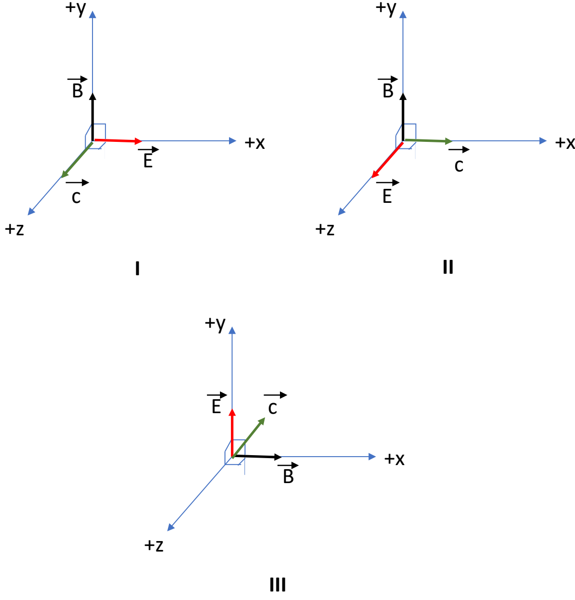
Anten üzerindeki elektrik akımı 2 yönünde ise anten üzerindeki kutuplanma şekildeki gibi olur. Bu durumda antene sağ el kuralı uygulanırsa manyetik alan çizgileri a yönünde olur. (II Doğru)



Elektromanyetik dalgaların bileşenleri şekilde verilmiştir. Dalganın yayılması sırasında elektrik ve manyetik alan vektörlerinin yönü ve şiddeti düzenli olarak değişir. (Diğer değişkenler sabit kalmak şartıyla). Şekil incelendiğinde elektrik ve manyetik alan değerleri aynı anda sıfır ve aynı anda maksimum olur. (III Doğru)

Cevap: E

1. Bir elektromanyetik dalgayı oluşturan elektrik alanı ($\vec{E}$), manyetik alanı ($\vec{B}$), ışık hızı ($\vec{c}$) ile ilerleme yönü sağ el kuralı ile tespit edilmektedir.



Buna göre $\vec{E}$, $\vec{B}$, $\vec{c}$ vektörlerinin yönelimi Şekil I, Şekil II ve Şekil III'te verilen durumlardan hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

2. Elektromanyetik dalgaların enerjilerine göre sıralanması ile elektromanyetik spektrum oluşur.

Radyo dalgaları	A	B	Görünür ışık	Mor ötesi	C

Buna göre elektromanyetik dalga spektrumunda,

I. A bölgesinde gama ışınları yer alır.

II. B bölgesinde kızıl ötesi ışınlar yer alır.

III. C bölgesinde mikrodalgalar yer alır.

IV. Frekans sıralaması $f_C > f_B > f_A$'dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) II ve IV E) III ve IV

3. Bir fizik öğretmeni elektromanyetik dalgaların ortak özelliklerini kavratmaya yönelik şekildeki tabloyu hazırlamıştır. Bu tabloda doğru özelliğe dokunulduğunda dokunulan bölümde mavi ışık yanmaktadır, yanlış özelliğe dokunulduğunda renk değişikliği olmamaktadır.

1. Polarize edilemez.	**5.** Doğrusal yolla yayılırlar.	**9.** Elektrik ve manyetik alandan etkilenmezler.
2. Boşlukta ışık hızı ile yayılırlar.	**6.** Boşlukta yayılabilir.	**10.** Enerjileri frekansla ters orantılıdır.
3. Yansıma kırılma girişim yaparlar.	**7.** Elektrik alan, manyetik alan ve ilerleme doğrultusu aynı yönlüdür.	**11.** Yüklü parçacıkların ivmeli hareketinden oluşur.
4. Enerji taşır.	**8.** Elektrik alan ve manyetik alan bileşenleri eş zamanlıdır.	**12.** Boyuna dalgalardır.

Buna göre bir öğrenci 1, 2, 5, 6, 9, 11, 12 numaralı kutulara dokunduğunda, tablonun alacağı son durum hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A)

■		
	■	■
		■

B)

	■	■
■	■	
		■

C)

	■	
■	■	
		■

D)

■	■	■
■	■	
		■
		■

E)

■		■
	■	
		■

4. Verilen elektromanyetik dalgalardan hangisi elektromanyetik spektrumda büyük dalga boyundan küçük dalga boyuna sıralanırsa dördüncü sırada yer alır?

A) Görünür ışın

B) X ışınları

C) Kızılötesi

D) Morötesi ışınlar

E) Radyo dalgaları

5. İnsan derisinde tahribat yaparak deri kanseri riskini arttıran, ameliyathanelerde ve diş kliniklerinde kullanılan malzemelerin kimyasal maddelerle temizlendikten sonra mikroplardan arındırmak için elektromanyetik dalgalardan faydalanılır.

Metinde özelliği ve kullanım alanı verilen elektromanyetik dalga hangisidir?

A) Kızılötesi ışın

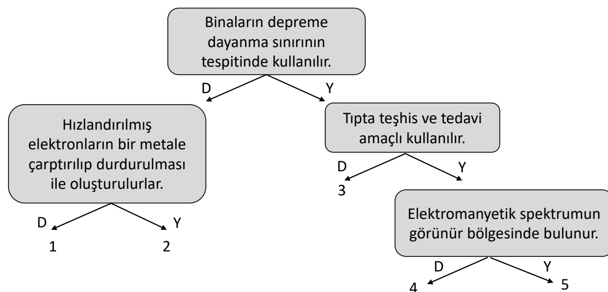
B) X ışını

C) Morötesi ışın

D) Gama ışını

E) Mor ışık

6. X ışınları ile ilgili tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinde hazırlanan etkinlik görselde verilmiştir.



Buna göre etkinlikteki ifadelerden doğru olanlarda D oku, yanlış olanlarda Y oku takip ederek kaç numaralı çıkışa ulaşılır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. **Elektromanyetik teorinin kurucusu olarak tarihe geçen bilim insanı kimdir?**

A) Max Planck

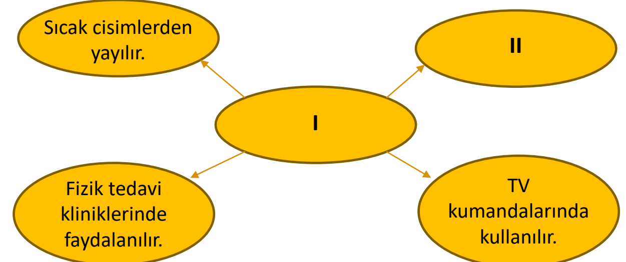
B) James Clerk Maxwell

C) Louis de Broglie

D) Michael Faraday

E) Edward Morley

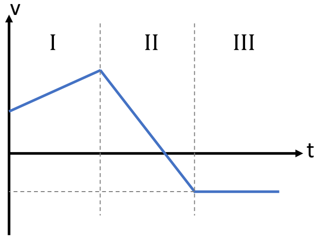
8. Bir elektromanyetik dalga ile ilgili özellikler şekilde verilmiştir.



Buna göre I ve II numaralı alanlara yerleştirilmesi gereken ifadeler hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	I	II
A)	Mikrodalga	Radar cihazlarında kullanılır.
B)	X ışını	Tıpta teşhis ve tedavide kullanılır.
C)	Gama ışını	Radyoaktif çekirdeklerin nükleer tepkimelerinden yayılır.
D)	Kızılötesi	Termal kameralar ile görüntülenir.
E)	Radyo dalgaları	Uzay araştırmalarında kullanılır.

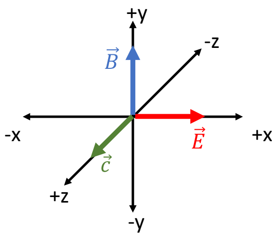
1. Yüklü bir parçacığa ait hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.



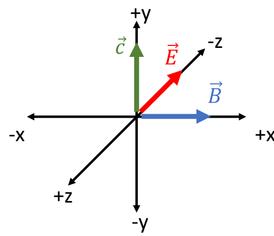
Buna göre parçacık grafikte belirtilen I, II ve III bölgelerinden hangilerinde elektromanyetik dalga yaymıştır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

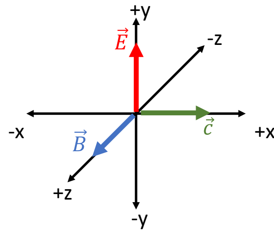
2. Bir elektromanyetik dalganın yayılması sırasında elektrik ve manyetik alanların yönleri ve dalganın yayılma yönü şekillerdeki gibi üç boyutlu kartezyen koordinat sistemlerinde modellenmiştir.



Şekil I



Şekil II

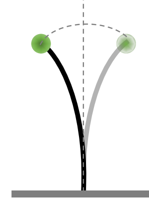


Şekil III

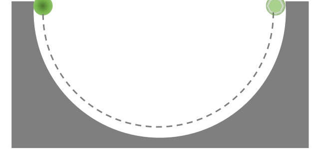
Buna göre modellemelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

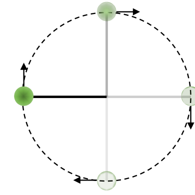
3. Elektrik yüklü bir cisim Şekil I'de esnek yalıtkan bir çubuğa takılarak salınım yapıyor. Şekil II'de küresel bir oyuğun üst noktasından serbest bırakılarak belirtilen yörüngeyi izliyor. Şekil III'te ise yalıtkan bir ipe bağlanarak çembersel hareket yapıyor.



Şekil I



Şekil II



Şekil III

Buna göre yüklü cisim hangi şekillerde elektromanyetik dalga yayar?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Astronomi bilimi gök cisimlerini açıklamaya çalışırken gözlemsel verilere ihtiyaç duyar. Bu nedenle teleskoplar ile yapılan gözlemler astronomi bilimi için önemlidir. Gök cisimlerinden gelen elektromanyetik dalgalar, spektrumun farklı bölgelerinden gelmektedir bu nedenle tek bir teleskop ile gözlem yapmak mümkün değildir. Teleskop tasarlanırken gözlem yapılacak spektrum bölgesindeki dalga boyu ile doğru orantılı ayna çapı belirlenmektedir. Bazı teleskopların ayna çapları şu şekildedir.

- **FAST :** Çin'de Doğal bir çukur içine yerleştirilmiş teleskobun çapı 500 metredir.
- **DAG :** Türkiye'de bulunan teleskobun çapı 4 metredir.
- **XMM-Newton :** ESA'nın uzaya gönderilmiş olan teleskobun dış ayna çapı 70 cm'dir.

Buna göre yukarıdaki teleskopların gözlemlediği elektromanyetik dalgaların spektrum bölgeleri hangi seçenekte doğru verilmiş olabilir?

	FAST	DAG	XMM-Newton
A)	Görünür bölge	Mikrodalga	X-ışınları
B)	Radyo dalgaları	Morötesi	Kızılötesi
C)	Mikrodalga	Radyo dalgaları	Gama ışınları
D)	Radyo dalgaları	Kızılötesi	X-ışınları
E)	Kızılötesi	X-ışınları	Görünür bölge

5. Elektromanyetik spektrum içerisindeki üç bölge K, L ve M olarak şekildeki gibi adlandırılmıştır. K, L ve M bölgelerdeki elektromanyetik dalgalar ile aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- K, radar sistemlerinde kullanılır.
- L, uzaktan kumanda sistemlerinde kullanılır.
- M, aydınlatma sistemlerinde kullanılır.

K	L	M

Buna göre K, L ve M bölgelerindeki elektromanyetik dalgaların isimleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A)

Radyo dalgaları	Mikro dalga	Kızıl ötesi

B)

Mikro dalga	Kızıl ötesi	Görünür bölge

C)

Kızıl ötesi	Görünür bölge	Mor ötesi

D)

Görünür bölge	Mor ötesi	X ışınları

E)

Mor ötesi	X ışınları	Gama ışınları

6. 1- Alfa ışınları

2- UV ışınları

3- X ışınları

4- Gama ışınları

5- Radyo dalgaları

Yukarıda verilen ışınlardan hangisi elektromanyetik dalga <u>değildir</u>?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. Boşlukta yayılan radyo, kızılötesi ve morötesi ışınların sırasıyla frekansları f_R, f_{IR} ve f_{UV}, hızlarının büyüklükleri v_R, v_{IR} ve v_{UV}, genlikleri ise A_R, A_{IR} ve A_{UV}'dir.

Buna göre,

I. $f_{UV} > f_{IR} > f_R$

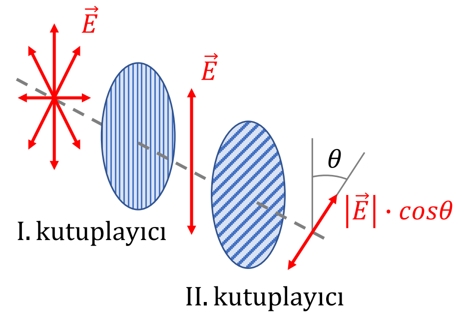
II. $v_R = v_{IR} = v_{UV}$

III. $A_R > A_{IR} > A_{UV}$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

8. Kutuplanmamış ışık her yönde titreşen elektrik alan şiddetine sahiptir. Kutuplayıcılar ise yapısı gereği içerisinden sadece tek doğrultudaki titreşimleri geçirmektedirler. Şekildeki kutuplanmamış ışık I. kutuplayıcıdan geçince düşey doğrultuda kutuplanmış olur. Kutuplanmış ışık, düşeyle θ açısı yapan II. kutuplayıcıdan geçerken elektrik alan şiddetinin o doğrultudaki bileşeni kadar geçebilecektir. Bu olaya ışığın kutuplanması ya da polarizasyon denir.



Buna göre,

I. θ açısı 90° olursa II. kutuplayıcıdan ışık geçemez.

II. θ açısı 180° olursa II. kutuplayıcıdan ışığın şiddeti azalmadan geçebilir.

III. Doğal olarak kutuplanmış ışık tek bir kutuplayıcı ile filtrelenebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1. Cam atomlarındaki elektronlar, morötesi aralığında doğal bir titreşim frekansına sahiptir. Bu nedenle morötesi ışınlar cam üzerine düştüğünde rezonans meydana gelir ve cam morötesi ışınların enerjisini uzun süre tutabilir. Bu yüzden cam, morötesi ışınlara karşı saydam değildir. Kızılötesi ışınlar ise sadece elektronların değil tüm atomların veya moleküllerin titreşmesine neden olur. Titreşimin fazla olmasından dolayı cam kızılötesi ışınları da uzun süre tutabilir. Dolayısıyla cam, kızılötesi ışınlara karşı da saydam değildir.

Camın, görünür ışınlara karşı saydam olup, kızılötesi ve morötesi ışınlara karşı saydam <u>olmamasının</u> nedeni,

I. Görünür ışınların sahip olduğu enerjinin kızılötesi ışınlarından daha büyük olmasıdır.

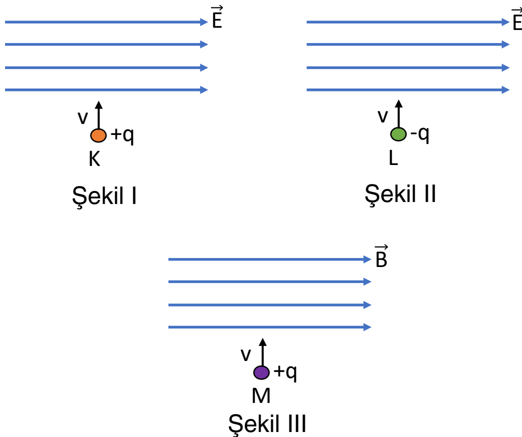
II. Morötesi ve kızılötesi ışınların cam içinde geçirdikleri sürenin fazla olması nedeniyle enerjilerini cam moleküllerini titreştirmeye harcamalarıdır.

III. Görünür ışınların boşluktaki hızının kızılötesi ve morötesi ışınlardan daha büyük olmasıdır.

ifadelerinden hangileri ile açıklanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. Yükleri sırasıyla +q, -q, +q olan K, L, M cisimlerinden K cismi Şekil I'de gösterilen $\vec{E}$ elektrik alanına, L cismi Şekil II'de gösterilen $\vec{E}$ elektrik alanına, M cismi ise Şekil III'te gösterilen $\vec{B}$ manyetik alanına dik olacak şekilde v büyüklüğündeki hızlarla fırlatılıyor.



Buna göre belirtilen alanlara giren K, L, M cisimlerinden hangilerinin hareketi sonucu elektromanyetik dalga oluşur?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L D) L ve M E) K, L ve M

3. Mikrodalga fırınların iç yüzeyleri elektriksel olarak iletken malzemelerden yapılır. Plastik bir kap içindeki yemek mikrodalga fırının içine konulup ısıtıldığında sadece yemek ısınır, fırının iç kısmı ve plastik kap ısınmaz.

Buna göre,

I. Yalıtkanlarda mikrodalgalar soğrulmadan malzemeden geçer.

II. Elektriksel olarak iletken malzemeler mikrodalgaları yansıtır.

III. Mikrodalgaların yemek içinde su molekülleri tarafından soğrulup, su moleküllerini titreştirir.

yargılarından hangileri metinde anlatılan olayı açıklayabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. Taşıdıkları enerjilere göre dalgalar, elektromanyetik ve mekanik dalgalar olarak sınıflandırılmış olsa da birçok ortak özellikleri vardır.

Buna göre,

I. Girişim yapma

II. Maddesel ortamda ilerleyebilme

III. Boşlukta yayılma

özelliklerinden hangileri hem elektromanyetik hem de mekanik dalgalar için ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

5. Elektromanyetik dalgalar yüklerin ivmeli hareketi sonucunda oluşur.

Buna göre,

I. Çembersel yörüngede sabit süratle dolanan elektron

II. Basit harmonik hareket yapan nötron

III. Doğrusal bir yörüngede sabit hızla hareket eden proton

hangileri elektromanyetik dalga oluşturabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

6. Elektromanyetik dalgalar, ilerlerken ortam veya maddeye ihtiyaç duymamasına rağmen madde ile etkileşime girebilir.

Buna göre,

I. Bazı değerli taşların özelliklerinin değiştirilmesi.

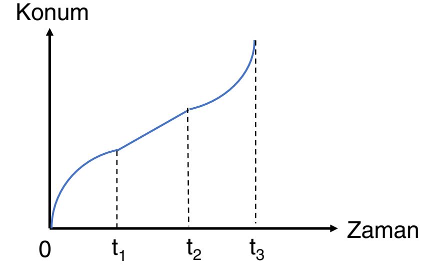
II. Çürümeye neden olan bakterilerin besinlerden uzak tutulması.

III. Deri altındaki kan damarlarının fotoğraflanması.

verilen uygulamalardan hangilerinde gama ışınlarının madde ile etkileşiminden yararlanılır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Doğrusal bir yörüngede hareket etmekte olan elektrona ait konum-zaman grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre hangi zaman aralıklarında elektromanyetik dalga oluşur?

A) Yalnız 0 - t_1
B) Yalnız t_1 - t_2
C) 0 - t_1 ve t_1 - t_2
D) 0 - t_1 ve t_2 - t_3
E) t_1 - t_2 ve t_2 - t_3

8. **Aşağıda verilen,**

I. Ameliyathanelerde kullanılan malzemeler morötesi ışınlarla mikroplardan arındırılır.

II. Yıldız ve gezegenlerle ilgili bilgi edinilmesinde α ışınlarından yararlanılır.

III. Termal kameralarda görüntü elde edilmesinde kızılötesi ışınlardan yararlanılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

1. Aşağıda verilen bilim insanlarından hangisinin elektromanyetik dalga teorisinin oluşmasında bilime kazandırdığı bilgiler doğrudan yer almamıştır?

A) J.C.Maxwell

B) C.F.Gauss

C) M.Faraday

D) H.R.Hertz

E) M.Amper

2. Bir elektromanyetik dalgayı bilinen diğer dalga türlerinden ayıran en temel özellik hangi seçenekte verilmiştir?

A) Enerji taşıması

B) Enine dalga olması

C) Özellikleri farklı ortamların birinden diğerine geçebilmesi

D) Yayılabilmek için maddesel ortama ihtiyaç duymaması

E) Girişim ve kırınım yapabilmesi

3. Aşağıda bazı elektromanyetik dalga yayan kaynaklar verilmiştir.

Kaynak

- İnsan
- Radar
- Röntgen cihazı
- Radyoaktif uranyum çekirdeği

Buna göre aşağıda verilen elektromanyetik dalgalardan hangisinin kaynağı yukarıda verilmemiştir?

A) Gama ışınları

B) X-ışınları

C) İnfrared (kızılötesi)

D) Mikrodalgalar

E) Morötesi ışınlar

4. Güneş gözlükleri, görünür ışığın geçiş oranını azalttığı için göz bebekleri normalden daha büyük olur. Eğer gözlükte zararlı ışınlara karşı filtre yoksa daha fazla oranda zararlı ışın gözden içeri girer.

Metinde bahsi geçen zararlı ışınlar aşağıda verilenlerden hangisidir?

A) Mikrodalgalar

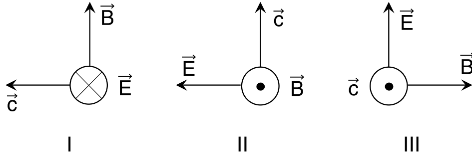
B) Kızılötesi

C) Gama ışınları

D) X ışınları

E) Ultraviyole (morötesi)

5. Bir elektromanyetik dalgayı oluşturan üç bileşen ; elektriksel alan ($\vec{E}$), manyetik alan ($\vec{B}$) ve yayılma hızı ($\vec{c}$) yönleri daima birbirlerine diktir. Herhangi ikisinin yönü biliniyorsa üçüncünün yönü sağ el kuralı ile bulunur.



Buna göre I, II ve III şekillerinde verilen gösterimlerden hangileri doğrudur? (sayfa düzleminden içe ⊗, dışa ⊙)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

6. Bir hava alanı kontrol kulesinin uçak hız kontrol radarı f frekanslı mikrodalgalar yaymaktadır. A uçağından yansıyan bu dalgalar radara f_A olarak geri dönmektedir.

Buna göre uçağın durumuna ilişkin olarak,

I. $f_A > f$ ise uçak iniş için alana yaklaşmaktadır.

II. $f > f_A$ ise kalkış yapan uçak alandan uzaklaşmaktadır.

III. $f = f_A$ ise iniş için sıra beklerken radara sabit uzaklıkta alan etrafında daire çizen uçaktır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

7. **Ultraviyole (morötesi) ışınlarla ilgili,**

I. Güneş kaynaklı olanların büyük bölümü atmosferde soğrulur.

II. Dezenfeksiyon (mikroplardan arındırma) işlemlerinde kullanılır.

III. Bazı camlar bu ışınlar için saydam değildir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

8. Bir elektromanyetik dalgayı oluşturan bileşenler birçok farklı doğrultuda titreşimlerden oluşur. Bu titreşimler tek bir doğrultuya indirgenebilir. Bu işleme polarizasyon (kutuplanma) denir.

Bu işlemle ilgili olarak,

I. Polarizasyon sadece enine dalgalara özgü bir olaydır.

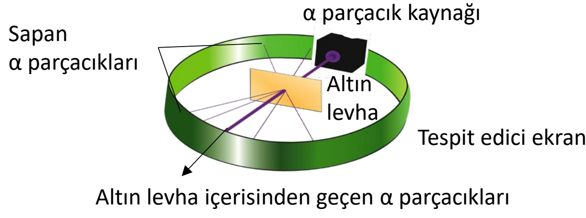
II. Dalganın elektrik alan bileşeni üzerinden yapılan bir uygulamadır.

III. Polarize edilmiş ışığın şiddeti azalır.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

1. Rutherford 1911 yılında altın levha içinden geçirilen α parçacıklarının büyük çoğunluğunun hiçbir sapmaya uğramadığını, çok küçük miktarının saptığını veya saçıldığını, bazılarının ise geri döndüğünü gözlemlemiştir.



Bu deney sonucunda;

I. Elektronların eksi yüklü olduğu,

II. Atomun büyük kısmının boşluk olduğu,

III. Çekirdeğin artı yüklü olduğu

çıkarımlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. Elektronların eksi yüklü olduğuna dair: herhangi bir bilgi verilmemiştir.

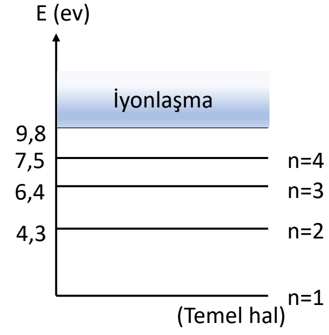
II. Atomun büyük kısmının boşluk olduğu: altın levha içinden geçirilen α parçacıklarının büyük çoğunluğunun hiçbir sapmaya uğramadığı için bu çıkarım yapılabilir.

III. Çekirdeğin artı yüklü olduğu: α parçacıklarının çok küçük miktarının saptığı veya saçıldığı, bazılarının ise geri döndüğü bilgisinden bu çıkarım yapılabilir.

Deney sonucundan II ve III çıkartılabilir.

Cevap: D

2. Enerji seviyeleri verilen X atomu buharına 9 eV enerjili elektronlar gönderiliyor.



Buna göre ortamdan ayrılan elektronların kinetik enerjisinin değeri kaç eV <u>olamaz</u>?

A) 0,4 B) 1,1 C) 1,5 D) 2,6 E) 4,7

Çözüm:

Elektronların kinetik enerjileri

- 9 eV
- 9 - 4,3 = 4,7 eV
- 4,7 - 4,3 = 0,4 eV
- 9 - 6,4 = 2,6 eV
- 9 - 7,5 = 1,5 eV

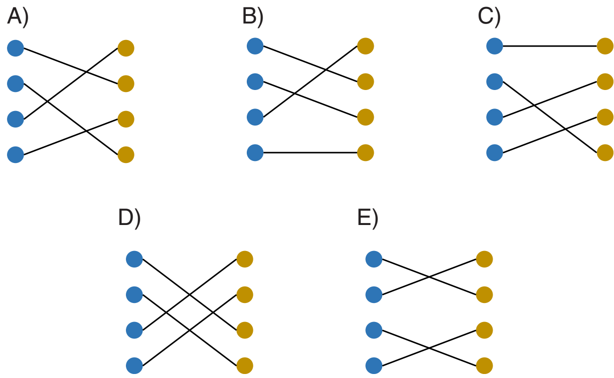
değerlerde olabilir.

Cevap: B

3.

Homojen şekilde dağılmış pozitif yükün içinde gömülü olarak bulunur.	Bohr Atom Teorisi
Gezegenlerin güneş etrafında döndüğü gibi çekirdek etrafında dönmektedir.	Thomson Atom Modeli
Çekirdek çevresinde çembersel yörüngede ışıma yapmadan dolanır.	Modern Atom Teorisi
Çekirdek etrafında bulunma ihtimalinin yüksek olduğu bölgeler vardır.	Rutherford Atom Modeli

Yukarıda verilen elektronun atom içerisindeki yeri hakkındaki fikirler ve bu fikirlere ait atom modelleri eşleştirilirse aşağıdaki örüntülerden hangisi elde edilir?



Çözüm:

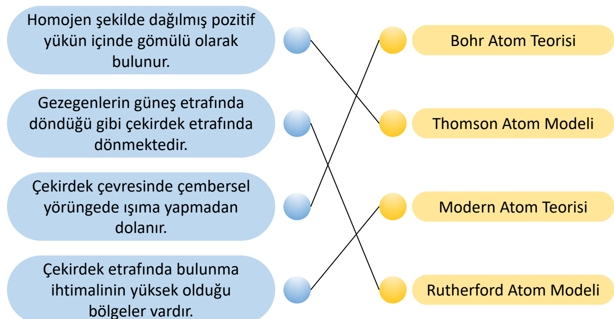
Atom kavramının tarihsel gelişiminde elektronun keşfinden sonra ortaya çıkan modeller, bu parçacığın rolünü tanımlamaya çalışmıştır. Her model bir öncekinin üzerine yeni bilgileri ekleyerek elektronun rolünde değişiklikler yapmıştır.

Thomson Atom Modeli: Homojen şekilde dağılmış pozitif yükün içinde gömülü olarak bulunur.

Rutherford Atom Modeli: Gezegenlerin güneş etrafında döndüğü gibi çekirdek etrafında dönmektedir.

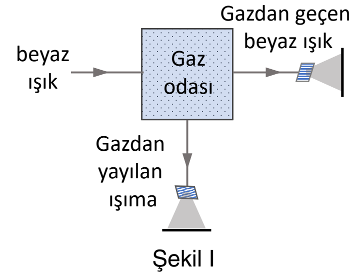
Bohr Atom Teorisi: Çekirdek çevresinde çembersel yörüngede ışıma yapmadan dolanır.

Modern Atom Teorisi: Çekirdek etrafında bulunma ihtimalinin yüksek olduğu bölgeler vardır.

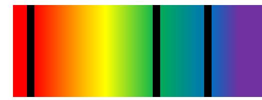


Cevap: A

4. Spektroskop, maddenin soğurduğu ve yaydığı ışımalarının incelenmesini sağlayan bir optik araçtır. Işımaların incelenmesi ile maddenin özellikleri belirlenmektedir. Şekil I'de basit bir modeli verilen spektroskopun yapısında, gaz odasından geçirilen beyaz ışık bir kırınım ağından geçirilip ekran üzerine düşürülür. Bu ekrandaki görüntü Şekil II'de verilen soğurma spektrumudur. Gazdan yayılan ışıkta aynı şekilde ekran üzerine düşülür. Bu ekrandaki görüntü de Şekil III'deki ışıma spektrumudur.



Şekil I



Şekil II



Şekil III

Buna göre,

I. Soğurma spektrumundaki çizgiler o gazı uyarabilecek fotonların dalga boylarını gösterir.

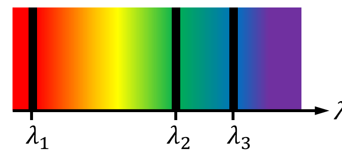
II. Işıma spektrumundaki çizgiler o gaza ait uyarılma enerji seviyelerine karşılık gelmektedir.

III. Işıma ve soğurma çizgilerinin temel açıklaması Bohr atom teorisi tarafından yapılmıştır.

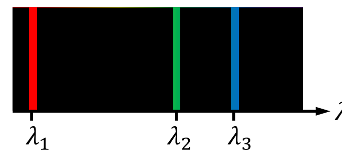
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



Kırınım ağından geçen ışık, dalga boyuna göre sıralanarak bir spektrum oluşturur. Spektrum üzerindeki çizgiler bize gaz tarafından soğurulmuş dalga boylarını gösterir.



Uyarılmış gaz atomları temel hale dönerken enerji seviyesine göre bir foton yayacaktır. Fotonlar kırınım ağından geçirilince spektrumda dalga boylarına göre sıralanacaktır.

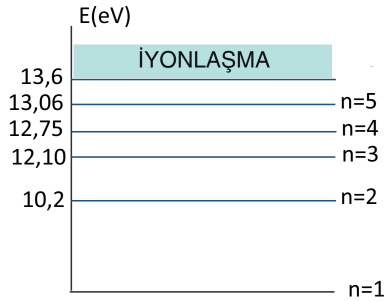
$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

Işıma spektrumu sayesinde gaza ait uyarılma enerji seviyeleri belirlenmiş olur.

19. yüzyılın başlarında Joseph von Fraunhofer tarafından geliştirilen spektroskop sayesinde soğurma ve ışıma spektrumundaki çizgiler bilinmekteydi. Ancak bu çizgilerin varlığına dair bir açıklama yapılamamaktaydı. Bohr atom teorisinin öngördüğü kesikli enerji seviyeleri ile bu çizgilerin varlığına dair açıklama yapılmış oldu.

Cevap: E

5. Hidrojen atomunun uyarılma enerjileri şekilde verilmiştir.



Hidrojen buharının bulunduğu bir odaya

- 13,06 eV enerjili X fotonu,
- 10 eV enerjili Y fotonu,
- 2,75 eV enerjili Z fotonları

gönderilerek hidrojen atomları uyarılmak isteniyor.

Buna göre bu fotonlardan;

I. Yalnız X fotonu,

II. Yalnız Y fotonu,

III. Aynı anda Y ve Z fotonları

gönderildiği durumların hangilerinde hidrojen atomları uyarılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

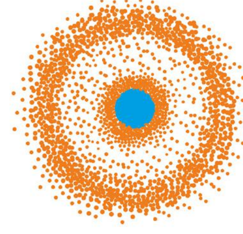
Atomun fotonla uyarılması için fotonun enerjisi atomun uyarılma enerjilerinden birine eşit olmalıdır.

Uyarılan bir atomun elektronu temel hal düzeyine (n = 1) inmeden tekrar uyarılamaz.

Bu durumda yalnız X fotonu atomu uyarabilir. (I Doğru)

Cevap: A

6. Şekilde hidrojen atomunun n = 2 durumu için elektronun bulunma olasılığını gösteren elektron bulutu verilmiştir.



Buna göre hidrojen atomunun elektronu ile ilgili,

I. Noktaların sık olduğu yerler orbitallerdir.

II. Bulunabileceği enerji düzeyleri dalga fonksiyonları ile analiz edilir.

III. Atomdaki dağılımları kuantum sayıları ile ifade edilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Modern atom teorisinde elektron yörüngelerinden bahsedilmez. Elektronun yeri tam olarak bilinmemesine karşın elektronun belli bir zaman aralığında nerede bulunabileceği olasılığı açıklanabilir. Modern atom teorisinde yörünge yerine atom orbitali terimi kullanılır. Orbitaller elektronların bulunma ihtimalinin yüksek olduğu bölgelerdir. (I Doğru)

Hidrojen atomu için elektronların bulunabileceği enerji düzeyleri ve buna karşılık gelen dalga fonksiyonları Schröndinger denklemi ile çözümlenir. (II Doğru)

Atomdaki elektronların dağılımı ve bulunabileceği enerji düzeyi dört tane kuantum sayısıyla ifade edilir. (III Doğru)

Cevap: E

7. **Modern atom teorisine göre,**

I. Fotonlar hem parçacık hem dalga özelliğine sahiptir.

II. Parçacıklar, de Broglie dalgasının güçlü olduğu yerlerde yüksek olasılıkla bulunur.

III. Bir parçacığın konumu ve momentumu aynı anda ve kusursuz olarak ölçülebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

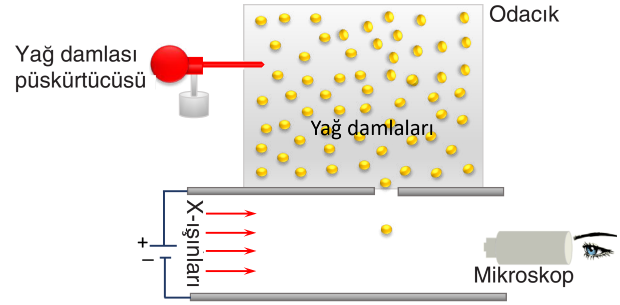
Fotonlar hem parçacık hem dalga özelliğine sahiptir. (I Doğru)

Parçacıklar, de Broglie dalgasının güçlü olduğu yerlerde yüksek olasılıkla bulunur. (1926 yılında Max Born) (II Doğru)

Bir parçacığın konumunun ve momentumunun aynı anda ve kusursuz olarak ölçülmesi mümkün değildir. (Werner Heisenberg) (III Yanlış)

Cevap: B

8. Robert Andrews Milikan (Rabırt Milikan) yer çekiminin etkisinde ve düzgün bir elektrik alan içerisinde bulunan yüklü bir yağ damlasının hareketini incelemek için şekildeki deney düzeneğini hazırlamıştır.



Buna göre deney sonucunda,

I. Elektronun yükünü hesaplamıştır.

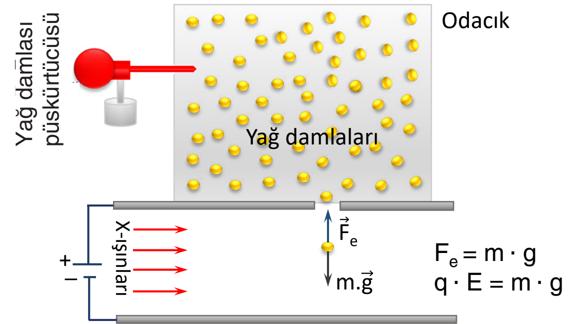
II. Tüm maddelerin yüklerinin, elektronun yükünün tam katları olduğunu göstermiştir.

III. Protonun kütlesi hesaplanmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:



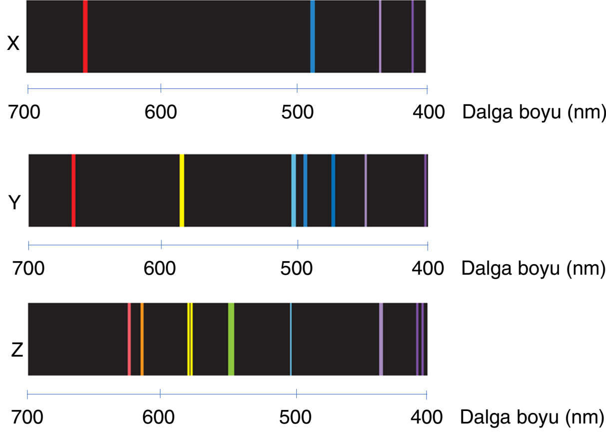
Yüklü yağ damlacıklarına etkiyen elektriksel kuvvet (F_e) ile ağırlığını (m·g) dengelemek suretiyle yaptığı “Yağ damlası” deneyleri sonucunda elektronun yükünü ölçmüştür (I Doğru).

Aynı zamanda pozitif ya da negatif yüklü tüm maddelerin yüklerinin, elektronun yükünün tam katları olduğunu göstermiştir. (II Doğru)

Thomson’un bulduğu $\frac{e}{m}$ oranı kullanılarak protonun değil elektronun kütlesini hesaplamıştır. (III Yanlış)

Cevap: C

9. İçinde düşük basınçlı gaz bulunan bir kap güçlü bir elektrik alana bırakıldığında, gazdan ışık yayılır. Yayılan ışık, bir prizma veya kırınım ızgarasından geçirilerek analiz edilir. Şekilde X, Y ve Z buharları özdeş kaplara konulup eşit büyüklükteki elektrik alanlara bırakıldıklarında yaptıkları ışımalar verilmiştir.



Buna göre,

I. Z'nin atom numarası en büyük, X atom numarası en küçüktür.

II. Atomların aldığı enerjiler eşittir.

III. Parçada Bohr Atom Modelini destekleyen Frank Hertz deneyi anlatılmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Bohr atom modeli, hidrojen ve tek elektrona sahip atomlar için başarı ile uygulanmıştır. Ayrıca tek elektrona sahip iyonlar için de (He^{+}, Li^{+2}) Bohr atom modeli kullanılabilir. Ancak Bohr atom modeli çok elektronlu atomların spektrumlarındaki ince çizgileri açıklamakta yetersiz kalmıştır. Bu bilgiye göre spektrumdaki ince çizgilerin fazla olması atom numarasının fazla olduğunu gösterir. Bu yüzden Z'nin atom numarası en büyük ve X'in atom numarası en küçüktür. (I Doğru)

X, Y ve Z buharları özdeş kaplara konulup eşit büyüklükteki elektrik alanlara bırakılsalar da elektronlarının uyarılma seviyeleri farklı olduğu için eşit enerjiler soğurmazlar. (II Yanlış)

1914 yılında gerçekleştirilen Franck-Hertz deneyi ile atomların enerji seviyelerinin kesikli olduğu kanıtlanmıştır. Bu deneyle elektronların belirli enerji seviyelerinde bulunduğu gösterilmiş ve Bohr atom modeli desteklenmiştir. (III Doğru)

Cevap: C

1. Bohr atom teorisine göre,

I. Elektronlar atom çevresinde herhangi bir uzaklıkta bulunabilir.

II. Atomun açısal momentumu kesiklidir.

III. Atomun enerji seviyeleri kesiklidir.

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) II ve III

E) I, II ve III

2. Modern atom teorisinin,

I. Çekirdeğin etrafında yörüngede dolanır.

II. Hem parçacık hem de dalga yapısına sahiptir.

III. Hem momentumu hem de konumu aynı anda kusursuz olarak belirlenemez.

elektronlar için ortaya koyduğu durumlardan biridir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) II ve III

3. Franck-Hertz deneyi ile ilgili,

I. Atomların enerji seviyelerinin kesikli olduğunu göstermiştir.

II. Enerji seviyelerinin atomun cinsine bağlı olduğu kanıtlanmıştır.

III. Elektronun, kütlesinin yüküne oranı hesaplanmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

4. Atom modellerinin tarihsel gelişimine bakıldığında nötronun, proton ve elektrondan daha sonra keşfedildiği görülmektedir.

Bunun nedeni,

I. Nötronun kütlesinin, protonun ve elektronun kütlesine göre çok daha küçük olmasıdır.

II. Yüksüz olduğu için nötronun elektrik ve manyetik alanda sapmamasıdır.

III. Nötronun atom çekirdeğinde bulunmasıdır.

yargılarından hangileri olabilir?

A) Yalnız I

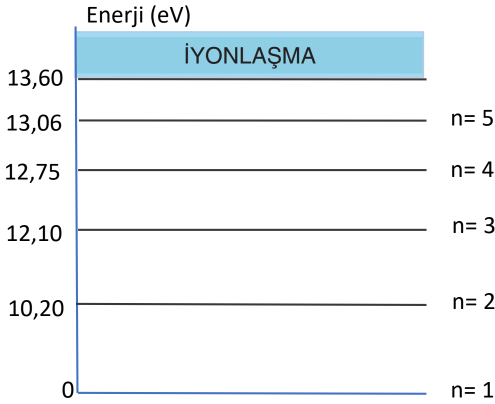
B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) II ve III

5. Hidrojen atomuna ait uyarılma enerjilerinden bazıları şekilde verilmiştir.



Buna göre temel halde bulunan bir hidrojen atomu,

I. 12,75 eV enerjili foton,

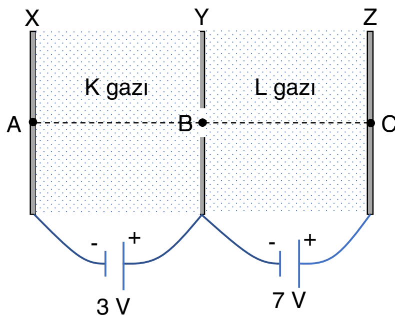
II. 12,75 eV enerjili elektron,

III. 14 eV enerjili elektron

verilenlerden hangileri ile bombardıman edilirse 0,65 eV enerjili foton yayılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

6. Şekildeki paralel levha sisteminde X ve Y levhaları arasında K gazı; Y ve Z levhaları arasında L gazı bulunmaktadır. X ve Y levhaları arasına gerilimi 3 V; Y ve Z levhaları arasına gerilimi 7 V olan üreteçler şekildeki gibi bağlanmıştır.



A noktasından serbest bırakılan bir elektron B noktasından geçip C noktasına 5,6 eV'luk kinetik kinetik enerji ile çarptığına göre K ve L gazlarının uyarılma enerjileri kaç eV olabilir? (Elektron hem K hem de L gazını uyarmaktadır. Gazlar birbirine karışmamaktadır.)

	K (eV)	L (eV)
A)	3,5	0,9
B)	3,2	1,2
C)	2,4	3,2
D)	1,7	2,7
E)	2,6	3,0

7. '1926 yılında de Broglie dalgalarının fiziksel bir dalga olmadığını, bir olasılık dalgası olarak yorumlanması gerektiği düşüncesini ortaya atmıştır. Buna göre parçacıklar, de Broglie dalgasının bulunduğu her yerde bulunur. Dalganın güçlü olduğu yerlerde yüksek, zayıf olduğu yerlerde de düşük olasılıkla bulunur. Bu sebeple parçacığın konumu doğal bir belirsizlik taşır.'

Yukarıdaki belirtilen çalışmalarıyla 1954 yılında Nobel Ödülü'nü kazanın bilim insanı kimdir?

A) Max Born

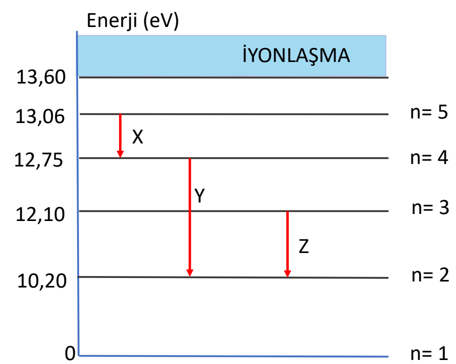
B) Werner Heisenberg

C) Erwin Schrödinger

D) Niels Bohr

E) Robert Andrews Milikan

8. Şekilde hidrojen atomuna ait bazı enerji düzeyleri ile hidrojen atomlarının uyarılmasıyla meydana gelebilecek X, Y, Z ışımaları verilmiştir.



Buna göre X, Y, Z fotonlarının dalga boyları λ_X, λ_Y, λ_Z arasındaki ilişki nasıldır?

A) $\lambda_X > \lambda_Y > \lambda_Z$

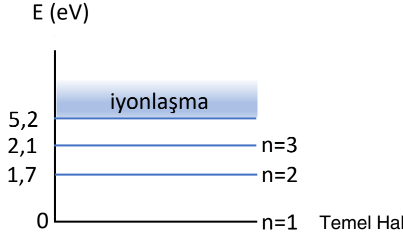
B) $\lambda_Y > \lambda_Z > \lambda_X$

C) $\lambda_X = \lambda_Z > \lambda_Y$

D) $\lambda_X > \lambda_Z > \lambda_Y$

E) $\lambda_Z > \lambda_Y > \lambda_X$

1. Bir elementin atomunun enerji seviyeleri şekilde verilmiştir.



Buna göre elementin atomlarından oluşan buhar odasına 5,1 eV'lik foton gönderilirse, buhar odasından kaç eV'lik enerji ile çıkabilir?

A) 0,8 B) 1,6 C) 2,9 D) 3,3 E) 5,1

2. Bir fizik öğretmeni öğrencilerin atom modelleri hakkında söyledikleri̇ni tahtaya yazıyor.

Doruk: Katlı oranlar yasası ve kütle korunumu yasası kullanarak atomların sert ve içi dolu tanecikler olduğunu söyler.

Emre: Atomun küresel yapıya sahip olduğunu ve atom yarıçaplarının 10^{-10} metre ölçülerinde olduğunu söyler.

Dilara: Atomun içinde negatif yükler ve pozitif yüklerin dağılımını üzümlü keke benzetmiştir.

Elif: Elektronun yükünün kütlesine oranını (e/m) saptamıştır.

Buna göre öğrencilerin açıklamalarından hangileri aynı atom modeline aittir?

A) Doruk ve Emre

B) Emre ve Dilara

C) Dilara ve Elif

D) Doruk ve Elif

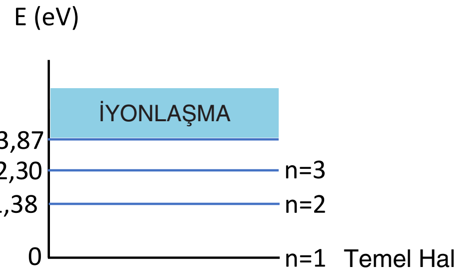
E) Emre ve Elif

3. Bohr atom modeline göre, uyarılmış Hidrojen atomunun 4. uyarılma seviyesindeki elektronun açısal momentumu L_1, 2. uyarılma seviyesindeki elektronun açısal momentumu L_2'dir.

Buna göre açısal momentumları oranı $\frac{L_1}{L_2}$ nedir?

A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{3}$ E) 3

4. Sezyum atomunun bazı enerji düzeyleri şekildeki gibidir. Taban enerji durumundaki Sezyum atomu dalga boyu 3100 Å olan fotonlar ile bombardıman ediliyor.



Buna göre,

I. Atom iyonlaşabilir.

II. Kopan elektronların kinetik enerjileri 1,24 eV olabilir.

III. 2. uyarılma düzeyine kadar uyarılan elektronun açısal momentumu h/π kadar artar.

yargılarından hangileri doğrudur? (hc = 12400 eVÅ)

A) Yalnız I

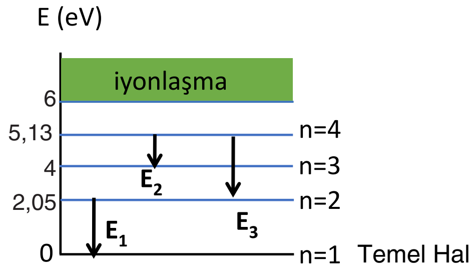
B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

5. Şekilde bir X atomuna ait bazı enerji düzeyleri ile bu X atomunun uyarılmasıyla meydana gelebilecek E_1, E_2, E_3 ışımaları verilmiştir.



Buna göre yayınlanan fotonların enerjileri E_1, E_2, E_3 arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

A) $E_1 > E_2 > E_3$

B) $E_3 > E_1 > E_2$

C) $E_2 > E_1 > E_3$

D) $E_1 > E_3 > E_2$

E) $E_3 > E_2 > E_1$

6. Bir hidrojen atomu 3. uyarılma düzeyine uyarılıyor.

Atom temel hale dönerken,

I. Hɣ (Balmer) ışıması yapar.

II. 6 farklı enerjide ışıma yapabilir.

III. Paschen serisine ait ışıma yapamaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

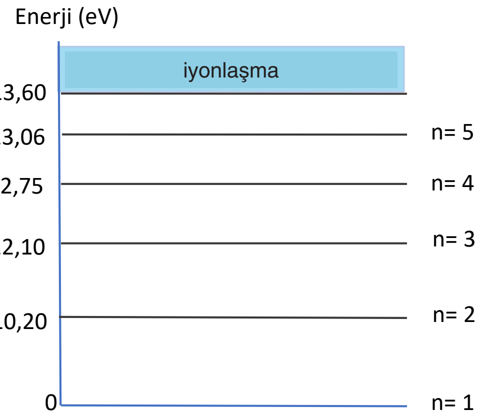
B) Yalnız II

C) I ve II

D) II ve III

E) I ve III

7. İçinde temel halde hidrojen gazı bulunan bir gaz odasına E enerjili elektron gönderiliyor. Elektron 2 hidrojen atomuyla etkileşiyor. Bir atomu iyonlaştırırken diğerini 2. uyarılma düzeyine çıkarıyor.



Hidrojen atomunun enerji seviyeleri sekildeki gibi olduğuna göre E enerjisinin en küçük değeri kaç eV olur?

A) 25,7 B) 25,81 C) 26,35 D) 26,66 E) 26,85

8. Bohr atom modeline göre, bir elektronun r_1 ve r_2 yarıçaplı yörüngelerde dolanırken sırasıyla sürati v_1, v_2 toplam enerjisi E_1, E_2 olup $9r_1=4r_2$ dir.

Buna göre,

I. $v_1 > v_2$'dir.

II. $E_1 < E_2$'dir.

III. Açısal momentumları oranı $\frac{4}{9}$'dur.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I

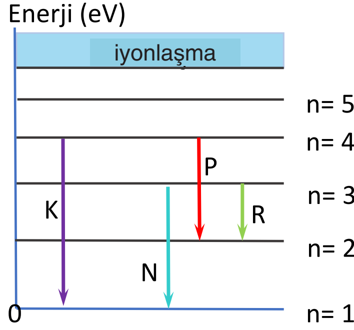
B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

1. Hidrojen atomuna ait enerji düzeyleri ve temel halden n = 4 seviyesine uyarılmış bir elektronun temel hale dönerken yapabileceği bazı ışımalar şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. P ışıması görünür bölgededir.

II. K ışımasının dalga boyu N ışımasının dalga boyundan büyüktür.

III. R ışıması kızılötesi bölgededir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

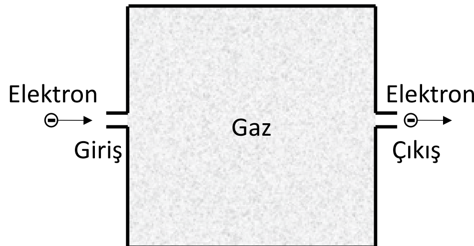
B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) II ve III

E) I, II ve III

2. Aynı cins atomlardan oluşan kapalı bir kaptaki gaz ortamına şekildeki gibi 16 eV'lik enerji ile giren elektronlar kabın diğer tarafından çıkarken enerjileri en az 6 eV oluyor.



Buna göre gaz ortamından yayınlanabilecek en büyük enerjiye sahip fotonların dalga boyu en az kaç Å olur? (hc = 12400 eV·Å)

A) 775 B) 1240 C) 2066 D) 3100 E) 6200

3. Tek elektronu kalmış temel halde bulunan bir atom tek renkli ışıkla bombardıman edilerek uyarılıyor.

Buna göre,

I. Atomu uyaran fotonların dalgaboyu, salınan fotonların dalga boyundan büyüktür.

II. Uyarılan atom sadece uyarılmış emisyon yolu ile temel hale döner.

III. Atomu uyaran fotonların sürati, salınan fotonların süratine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) II ve III

E) I, II ve III

4. Bohr'a göre atomların iç enerjileri elektronlarla bombardıman edilerek, fotonlarla bombardıman edilerek ve ısıtılarak artırılabilir. Bohr atom teorisi tek elektronu kalmış tüm atomlar için geçerlidir.

Buna göre temel halde bulunan tek elektronlu bir X atomu herhangi bir yöntemle uyarılmış ise,

I. Enerjisi temel halden iyonlaşma enerjisine kadar her değeri alabilir.

II. Açısal momentum büyüklüğü artar.

III. Elektronun hızı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) II ve III

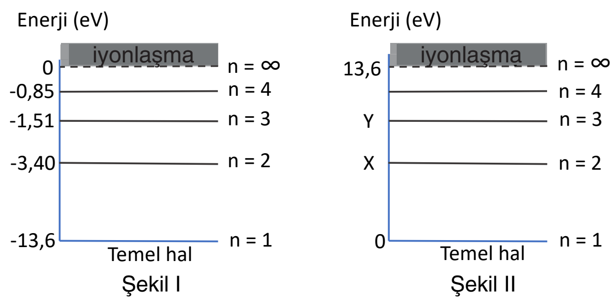
E) I, II ve III

5. Fotonlarla uyarılmış bir hidrojen atomunun Balmer serisinde en fazla 3 farklı frekansta ışıma gözleniyor.

Buna göre bu atomun Lyman serisinde en fazla kaç farklı frekansta ışıma gözlenir?

A) 2 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

6. Bohr atom teorisine göre bir hidrojen atomunun elektronunun bulunduğu yörünge numarası biliniyorsa enerjisi $E_n = \frac{R}{n^2}$ matematiksel modeli ile hesaplanabilir. Şekil I'deki enerji diyagramından ilk dört yörünge için hesaplanmış değerler verilmiştir. Tabloya göre temel haldeki atomu iyonlaştırmak için gerekli enerji +13,6 eV'dir. Diyagramı Şekil II'deki gibi işlem kolaylığı için temel haldeki enerji sıfır, iyonlaşma enerjisini +13,6 eV kabul ederek yeniden düzenlemek istenmektedir.



Buna göre Şekil II'de n = 2 ve n = 3 enerji seviyeleri değerleri X ve Y kaç eV olmalıdır?

	X	Y
A)	12,09	10,20
B)	10,20	12,09
C)	12,75	12,09
D)	10,20	12,75
E)	12,75	12,09

7. **Bohr atom modeline göre hidrojen atomundaki elektronun,**

I. Açısal momentum vektörü ile çizgisel momentum vektörü birbirine diktir.

II. Üst enerji seviyesine geçerse kinetik enerjisi artar.

III. Açısal momentum kesikli değerler alır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

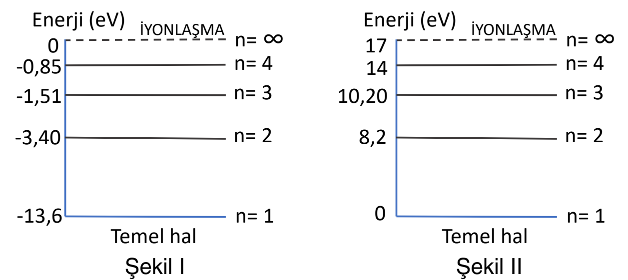
B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) II ve III

8. Hidrojen atomunun yörünge numarasına göre sahip olduğu enerji değerleri Şekil I'de verilmiştir. Hidrojen atomu f frekanslı fotonlarla bombardıman edildiğinde n = 2 seviyesine uyarabilirken, E kinetik enerjili elektronlarla bombardıman edildiğinde en fazla n = 3 seviyesine kadar uyarabiliyor.



Buna göre Şekil II'de enerji seviyeleri verilen X atomu f frekanslı fotonlar ve E kinetik enerjili elektronlarla bombardıman edilirse en fazla hangi yörüngeye uyarılabilir?

	Foton (f)	Elektron (E)
A)	n = 3	n = 3
B)	Uyaramaz	n = 3
C)	n = 3	n = 2
D)	Uyaramaz	n = 2
E)	n = 1	Uyaramaz

1. Tabloda farklı iki atom teorisine göre atoma ait bazı özellikler verilmiştir.

X Atom Teorisi	Y Atom Teorisi
Atom en küçük parçacıktır ve bütün elementler atomlardan oluşur.	Atomu oluşturan parçacıkların bulunması atomun en küçük yapı olmadığını göstermiştir.
Atomlar parçalanamaz, bölünemez ve yeniden oluşturulamaz.	Atomlar çekirdek tepkimeleri sonucu parçalanabilir veya başka bir atoma dönüşebilir.
Atomlar içi dolu kürelerdir.	Atomlar boşluklu yapılardır. Elektronun yeri tam olarak bilinmemesine karşın belli bir zaman aralığında nerede bulunabileceği olasılık ile açıklanabilir.

Buna göre, X ve Y atom teorileri hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y
A)	Dalton	Modern
B)	Thomson	Modern
C)	Dalton	Thomson
D)	Rutherford	Dalton
E)	Rutherford	Bohr

2. Rutherford ve öğrencileri, alfa parçacıkları ile yaptıkları deneyde atomun yapısını incelemeye çalışmışlardır.

Rutherford Saçılma Deneyi'nin sonucunda,

I. Atomun boşluklu yapıda olduğunu göstermiştir.

II. Çekirdekteki pozitif yüklere proton ismini vermiştir.

III. Elektronun kütlesini hesaplamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) II ve III

3. Atoma bağlı uyarılmış elektronlar bir süre sonra ışıma yaparak alt enerji seviyelerine inerek kararlılıklarını artırır.

Tek elektronlu bir hidrojen atomunda yapılan bu ışıma,

I. Brackett serisi ışıma ise, morötesi bölgededir.

II. Balmer serisi içinde β ışıması (H_β) ise görünür bölgededir.

III. Paschen serisi içinde Υ ışıması ise, kızılötesi bölgededir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D I ve II

E) II ve III

4. Tek elektronlu bir hidrojen atomunda uyarılan elektron daha kararlı enerji seviyelerine dönebilmek için enerjisini ışıma yaparak azaltır.

Yapılan ışımalardan birisi Paschen serisinin en düşük frekanslı ışıması ise bu ışıma sonucunda elektronun açısal momentumu nasıl değişir?

A) $\frac{h}{2\pi}$ kadar azalır.

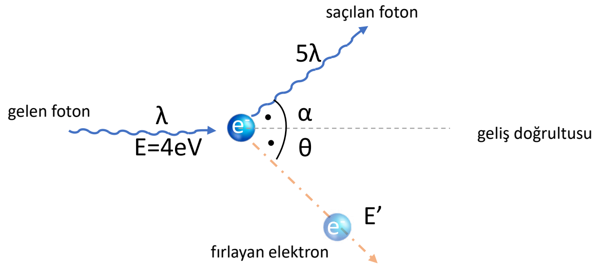
B) $\frac{h}{\pi}$ kadar azalır.

C) $\frac{3h}{2\pi}$ kadar azalır.

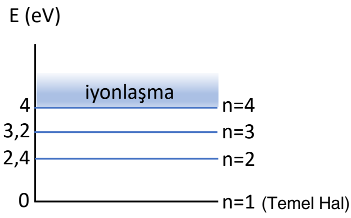
D) $\frac{h}{2\pi}$ kadar artar.

E) $\frac{3h}{2\pi}$ kadar artar.

5. Compton saçılmasında, Şekil I'deki gibi 4 eV enerji ile gönderilen fotonun dalga boyu λ, saçılan fotonun dalga boyu 5λ'dır.



(Şekil I)

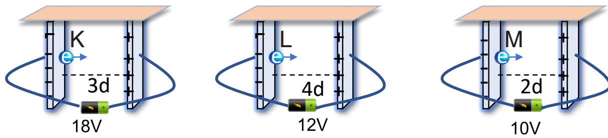


(Şekil II)

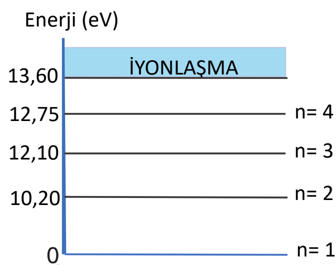
Compton saçılmasında fırlayan E' enerjili elektron, uyarılma enerji seviyeleri Şekil II'de verilen bir X atomundaki elektronu uyardığına göre, uyarılan elektron temel hale dönerken kaç farklı ışıma yapabilir?

A) 15 B) 10 C) 6 D) 3 E) 1

6. K, L, M elektronları farklı gerilimlere sahip Şekil I'deki düzeneklerde hızlandırılmaktadır.



Şekil I

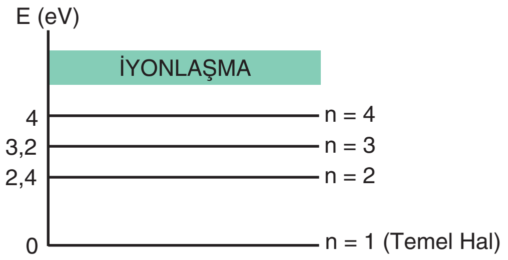


Şekil II

Hızlanan elektronlardan hangileri, uyarılma enerji seviyeleri Şekil II'de verilen X atomunu bombardıman ettikten bir süre sonra atomda herhangi bir seriye ait β ışıması gözlemlenebilir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M D) K ve L E) L ve M

7. X atomunun enerji seviyeleri şekilde verilmiştir.



4 eV enerjiye sahip bir elektron X atomuna gönderildiğinde atomu kaç farklı enerji değeriyle terk edebilir?

A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

8. Herhangi bir atomun yörüngesindeki elektronun toplam enerjisinin işareti negatiftir.

Bu durumun sebebini;

I. Elektronun protonların çekim kuvveti yüzünden kinetik enerjilerinin olmaması,

II. Elektronun atomdan kopup serbest hale geçerek enerjisini sıfırlayabilmek için dışardan enerji almaya ihtiyaç duyması,

III. Elektron yükünün negatif olması

yorumlarından hangileriyle açıklamak mümkündür?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III

1. Evrenin, zamanın başlangıcından şu anki haline göre çok daha küçük olduğu sonucunun çıkarılması aşağıdakilerden hangisinin keşfi sonucu olmuştur?

A) Zamanla evrenin genişlemesi

B) Enerjinin korunumu

C) Kütle çekimi

D) Elektromanyetik kuvvet

E) Higgs bozonu

Çözüm:

Hubble yaptığı gözlem ve çalışmalar sonucunda galaksilerden gelen ışığın dalga boyundaki artış (kızıla kayma) ile galaksilerin Dünya'ya olan uzaklıkları arasında bir ilişki bulmuştur. Bu ilişkiye göre galaksiler birbirinden uzaklaşmakta ve evren her yönde genişlemektedir. Eğer zamanda geriye doğru gidilirse evrenin boyutları küçülmeliydi.

Cevap: A

2. Atomaltı parçacıklardan biri olan mezonlarla ilgili olarak,

I. Bozon grubundandır.

II. Etkileşim parçacığıdır.

III. Yapısında kuark ve karşıt kuark vardır.

hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

Çözüm:

I. Bozonlar; Higgs, Foton, Gluon, Graviton, W ve Z parçacıklarıdır. (Yanlış)

II. Mezonlar bozon değildir ancak çekirdekte proton ve nötronun bir arada durmasına eşlik eden etkileşim parçacığıdır. (Doğru)

III. Yapısında bir kuark ve bir karşıt kuark vardır. (Doğru)

Cevap: D

3. Büyük patlama (Big Bang) teorisi Hubble'ın 1929 yılında evrenin oluşumu ile ilgili bulguları ile birlikte bilim dünyasında geniş kabul görse de evrenin oluşumu ile ilgili olarak,

I. Süper simetri

II. Süper kütle çekimi

III. Süper sicim

IV. M Kuramı

teorilerinden hangileri geçerliliğini korumaktadır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II, III ve IV

Çözüm:

Evrenin oluşum sürecini anlamaya çalışırken, gözlemlenebilir evreni inceleyerek ve termodinamiğin yasalarına göre yaklaşık kuramlar oluşturulmuştur.

Süper simetri, süper kütle çekimi, süper sicim, M kuramı gibi evreni açıklamaya çalışan kuramlar bunlardan bazılarıdır.

Cevap: E

4. Hubble'ın yaptığı çalışmalar sonucunda bir çok galaksiden gelen elektromanyetik dalganın kırmızıya kaydığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmalar sonucunda,

I. Evrenin genişlediği,

II. Galaksilerin genişlediği,

III. Galaksilerin birbirinden uzaklaştığı,

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Kırmızıya kayma, elektromanyetik dalgaların doppler etkisidir.

Buna göre,

I. yargı doğrudur; galaksilerin ışık tayfı kırmızıya kaymaktadır, galaksilerden gelen dalganın dalga boyu büyümektedir.

II. yargı yanlıştır; galaksiler genişlemez.

III. yargı doğrudur; galaksiler birbirinden uzaklaşır.

Cevap: C

5. Büyük patlama teorisiyle ilgili olarak,

I. Başlangıçta her şey saf enerjiydi.

II. Evren tekillikten meydana gelmiştir.

III. Patlamadan hemen sonra dört temel kuvveti tek kuvvet temsil ediyordu.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Büyük patlama teorisi, zamanda geriye gidildikçe evrenin büzüleceğini ve eğer zamanın başlangıcına kadar geriye gidersek sonsuz büyük yoğunlukta ve enerjide bir tekillik ile karşılaşacağımızı savunmuştur.

Buna göre,

I. yargı doğrudur; zamanın başlangıcında her şey saf enerjiydi.

II. yargı doğru; büyük patlama teorisine göre, evren tekillikten meydana gelmiştir,

III. yargı doğru; teoriye göre zamanın başlangıcında her şey o kadar sıcaktı ki maddeler en temel hallerindeydi ve evren genişledikçe soğudu ve madde etkileşmeleri gerçekleşmeye başladı. Maddeler etkileşimin başlangıcından itibaren etkileşim kuvvetleri oluşmaya başladı ve en son evrenin başlangıcından yaklaşık 300.000 yıl sonra elektromanyetik kuvvet ve zayıf nükleer kuvvet oluştu. Madde etkileşimi gerçekleşmeden hemen öncesine kadar tek bir kuvvet ile temsil ediliyordu.

Cevap: E

6. Fizik bölümü öğrencisi Aleyna hidrojen gazının ışık tayfı soğurma çizgilerini laboratuvar ortamında Şekil I'deki gibi gözlemlemiştir. Ardından çevresinde hidrojen gazı bulunan iki gezegenin ışık soğurma tayf çizgilerini incelediğinde, A gezegenin ışık tayfı soğurma çizgilerini Şekil II'deki gibi görürken B gezegenini Şekil III'teki gibi görmektedir.


Şekil I


Şekil II


Şekil III

Buna göre Aleyna'nın yaptığı yorumlardan,

I. A gezegeni dünyaya yaklaşıyor.

II. B gezegeni dünyaya yaklaşıyor.

III. Işığı soğurma çizgilerinin kayma miktarları gezegenlerin birbirlerine göre konum değişimleri hakkında bilgi verir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:


Hidrojen tayfı


A gezegeni


Hidrojen tayfı


B gezegeni

Şekillerde görüldüğü gibi ışık tayfı soğurma çizgilerinde kaymalar oluşmuştur. Elektromanyetik dalgalarda doppler etkisi gözlemlenmektedir. Kırmızıya kayma cisimlerin birbirlerinden uzaklaştıklarını, maviye kayma yaklaştıklarını ifade eder. Bir başka değişle dalga boyu büyüyorsa cisimler uzaklaşır, küçülüyorsa yaklaşır. Görünür dalga tayfında en büyük dalga boyu kırmızıya, en küçük dalga boyu maviye aittir.

Buna göre; birinci yargı doğru, ikinci yargı yanlıştır.

Aleyna'ya göre A gezegeni dünyaya yaklaşırken B gezegeni dünyadan uzaklaşmaktadır.

Üçüncü yargı doğru; soğurma çizgilerindeki kayma miktarı gezegenlerin birbirlerine göre konum değişimleri hakkında bilgi verir.

Cevap: C

7. Aşağıda bazı temel parçacıklar ve etkileştiklerinde parçacıklara etki eden etkileşim kuvvetleri ile eşleştirmeleri verilmiştir.

Buna göre,

I. Yukarı kuark – Karşıt aşağı kuark → Güçlü nükleer kuvvet

II. Elektron – Elektron → Elektromanyetik kuvvet

III. Elektron – Elektron nötrinosu → Zayıf nükleer kuvvet

eşleştirmelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. yargı doğru; u ve $\bar{d}$ kuarkları mezon oluştur ve güçlü nükleer kuvvet etkilidir.

II. yargı doğru; e^- ve e^- etkileşimi birbirlerine zıt yönde kuvvet uygularlar ve elektromanyetik kuvvet etkilidir.

III. yargı doğru; aynı aileden parçacıklar birbirlerine bozunarak daha kararlı hale gelir ve etkileşim kuvveti zayıf nükleer kuvvettir (W^-).

Cevap: E

1. Standart model ile ilgili olarak,

I. Her maddenin bir karşıt maddesi vardır.

II. Her parçacığın bir karşıt parçacığı vardır.

III. Parçacık ile karşıt parçacığının kütleleri ve yük miktarları eşit, yüklerinin cinsleri farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Standart modele göre,

I. Elektron,

II. Proton,

III. Nötron,

IV. Kuark

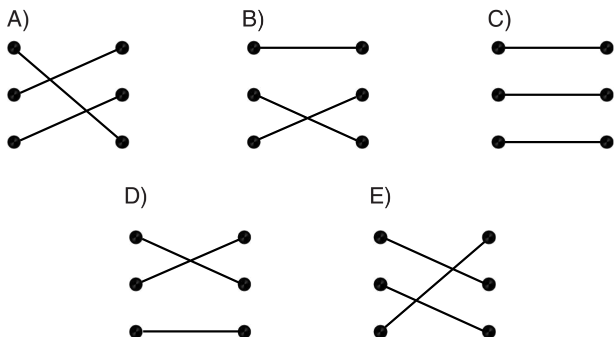
parçacıklarından hangileri temel parçacıktır?

A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

3. Etkileşim kuvvetleri ve taşıyıcı bozonlar tablodaki gibi verilmiştir.

• Zayıf nükleer kuvvet	• Gluon
• Güçlü nükleer kuvvet	• Foton
• Elektromanyetik kuvvet	• Z ve W^{+-}

Buna göre etkileşim kuvvetleri ve taşıyıcı bozon eşleştirilmelerinden hangisi doğrudur?



4. Büyük patlama teorisi ile ilgili olarak,

I. Evrenin genişleme hızı artmaktadır.

II. Galaksilerin ışık tayfları kırmızıya kayar.

III. Galaksilerin Dünyadan uzaklaşma hızları, Dünyaya olan uzaklıkları ile doğru orantılıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Higgs alanıyla etkileşen parçacıklar kütle kazanır. Bu etkileşime aracılık eden Higgs bozonudur.

Buna göre,

I. Gluon bu alan ile etkileşime girmez.

II. W ve Z bozonu bu alan ile etkileşime girer.

III. Foton bu alan ile etkileşime girmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Bilim insanları evrenin oluşumunu açıklarken aynı zamanda da evrenin yok oluşu ile ilgili olarak da teoriler geliştirmişlerdir.

Aşağıdakilerden hangisi yok oluş teorilerinden biri <u>değildir</u>?

A) Büyük donma

B) Büyük çöküş

C) Büyük değişim

D) Büyük parçalanma

E) Büyük kaçış

7. **Baryonlar ile ilgili olarak;**

I. Bütün baryonlar kararlı yapıdadır.

II. Standart modelde yer alan temel parçacıklardandır.

III. En kararlı baryon protondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III

8. **Standart modele göre baryonlar için,**

I. İki kuarktan meydana gelir.

II. Kuvvet taşıyıcı parçacıklardır.

III. Protonlar baryon grubundaki parçacıklardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I ve III

9. Doğada her parçacığın bir karşıt parçacığı vardır ve keşfedilen ilk antiparçacık, elektronun karşıt parçacığı olan pozitrondur.

Buna göre bir elektron ve pozitron için,

I. Karşılaştıklarında gama ışını yayarlar.

II. Karşılaştıklarında yok olma tepkimesi meydana gelir.

III. Kütle ve yük büyüklükleri farklıdır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. Büyük patlama adıyla anılan teori, günümüzde fizikçiler tarafından evrenin oluşumu ve geleceğini açıklamaya çalışan en popüler teori olarak kabul görmektedir.

Buna göre;,

I. Kozmik mikrodalga ışıması

II. Hubble yasası

III. Çift oluşumu

bilimsel bulgularından hangileri bu teoriyi doğrudan desteklemektedir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

11. Dalda duran bir elma, taş atılarak düşürülmek istendiğinde taş, elmanın bulunduğu dala çarpar ve düşmesine neden olur. Bu durumda taşa uygulanan kuvvet, elmaya taş tarafından iletilmiş gibi düşünülebilir. Kuvveti uygulayanla elma arasındaki etkileşimi sağlayan atılan taştır.

Yukarıdaki parça atom altı parçacıklar arasındaki etkileşimi günlük hayattan bir örnekle modellendiğine göre 'taş' hangi parçacığa örnek olarak verilemez?

A) Gluon

B) Foton

C) Müon

D) Z bozonu

E) W bozonu

1. Hadronlar ağır ve orta anlamına gelen başlıklar altında toplanmıştır.

Buna göre,

I. Pion
II. Kaon
III. Nötrino

parçacıklardan hangileri mezondur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Standart modele göre; maddenin temel yapı taşları arasında kuarklar ve antikuarklar bulunmaktadır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisinin yapısında kuark bulunmamaktadır?

A) Pion
B) Kaon
C) Proton
D) Nötron
E) Nötrino

3. Aşağıda verilen,

I. Foton
II. Elektron
III. Antielektron-nötrinosu

Standart modelin temel parçacıklarından hangileri Higgs bozonu ile etkileşmez?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Büyük patlama teorisine göre; evren durağan olmayıp büyük patlama sonrasında elektronun çekirdeğin yörüngesine yerleşip atomu oluşturması için 300.000 yıl geçmesi gerekmektedir.

Buna göre,

I. Evren çok sıcaktı ve elektronu iyonlaştırıyordu.
II. Henüz proton ve nötron oluşmamıştı.
III. Proton ile nötronun bir arada tutan kuvvet oluşmamıştı.

yargılarından hangileri bu durumu açıklayabilmektedir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Standart modele göre leptonlar maddenin temel yapı taşlarından olan atomaltı parçacıklardandır.

Buna göre,

I. Yukarı kuark
II. Müon
III. Antitau

hangileri lepton türüdür?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Standart modele göre aşağıda verilen;

- Pion,
- Gluon,
- Proton,
- Tau nötrinosu

atomaltı parçacıklarından hangilerinin yapısında kuark bulunmaktadır?

A) Pion – Tau nötrünosu – Proton
B) Proton – Tau nötrinosu – Gluon
C) Proton – Gluon
D) Proton – Pion
E) Gluon – Tau Nötrinosu

7. Antinötronun kuark yapısı hangisinde doğru verilmiştir?

A) $\bar{u}\bar{d}\bar{d}$ B) $\bar{u}\bar{u}\bar{d}$ C) udd D) $\bar{u}\bar{u}\bar{u}$ E) $u\bar{d}$

8. Standart modele göre parçacıkların bazıları kütleli iken bazıları kütlesizdir. Bu durum Higgs mekanizması ile açıklanmaktadır.

Buna göre,

I. Yukarı kuark

II. Gluonlar

III. Fotonlar

IV. W bozonu

verilenlerinden hangileri Higgs alanı ile etkileşir?

A) I ve II

B) I ve IV

C) III ve IV

D) I, II ve III

E) I, II, III ve IV

9. Doğadaki temel kuvvetlerle ilgili bazı özellikler verilmiştir.

-Radyoaktif bozunmaların birçoğunda pay sahibidir.

-Temel kuvvetler içerisinde en zayıf olan kuvvettir.

-Nötron ve protonları çekirdeğe bağlayan kuvvettir.

-Etki mesafesi oldukça kısadır.

Bu özellikler ile aşağıdaki temel kuvvetler eşleştirildiğinde özelliği verilmeyen temel kuvvet hangisidir?

A) Güçlü nükleer kuvvet

B) Elektromanyetik kuvvet

C) Zayıf nükleer kuvvet

D) Kütle çekim kuvveti

E) Yeğin kuvvet

10. Bir $^{4}_{2}He$ atomu içerisinde bulunan parçacıklarla ilgili,

I. 6 aşağı kuarka sahiptir.

II. 3 yukarı kuarka sahiptir.

III. Toplam 9 kuarka sahiptir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. Evrenin durağan yapıda olduğunu, başlangıcı ve sonu olmayan bir evrende yaşadığımızı ileri süren bilim insanlarına, karşı görüşte olan bilim insanları tarafından sorulan bir soru vardı. Gecenin karanlığını nasıl açıklarsınız? (Olbers paradoksu)

Sonsuzdan beri var olan bir evrende sonsuz sayıda yıldız olmalıydı ve bu kadar yıldız evrende karanlık bir nokta bırakmamalıydı ama gece oluyor. Buna açıklamanız nedir? 1800'lü yıllarda ortaya atılan bu paradoks 20. yüzyılda cevaplanmıştır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi bu paradoksu açıklamak için kullanılmış bir bilgi <u>olamaz</u>?

A) Evren durağan değil

B) Evrenin bir başlangıcı var (Büyük Patlama)

C) Yıldızların sayısı sonsuz değil

D) Genişleyen evrende yıldızlardan gelen ışınların kızıla kayması

E) Dünya'nın, Güneş etrafında dönerken aynı zamanda kendi etrafında da dönüyor olması

1. Evrenin oluşumu hakkında ortaya atılan teoriler ve açıklamalardan hangisi yanlıştır?

A) Kapalı evren; periyodik olarak devam eden genişleme-büzülme meydana gelir.

B) Açık evren; evren sürekli genişler ve donma meydana gelir.

C) Düz evren; evren düzdür ve sürekli genişler.

D) Hızlanarak genişleyen evren; evrenin genişleme hızı sürekli artar.

E) Büyük patlama; iki kütleli parçacık çarpışarak evreni oluşturur.

2. Standart modele göre baryonlar atom altı parçacıklar ailesinin üyesidir.

Buna göre baryonlarla ilgili olarak,

I. Yapılarında lepton bulunur.

II. Ailenin en küçük kütleli parçacığı protondur.

III. Gluon parçacığı sayesinde bir arada durabilirler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. Standart modelde temel parçacıklar ve karşıt parçacıkları ile ilgili olarak,

I. Her parçacığın karşıt parçacığı vardır.

II. Elektronun karşıt parçacığı pozitrondur.

III. Fotonun karşıt parçacığı kendisidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Kuvvet taşıyıcı parçacık olan bozonlarla ilgili olarak,

I. Gluonlar sadece kuarklar ile etkileşir.

II. Kuarklar tüm bozonlar ile etkileşir.

III. Zayıf nükleer kuvvetin etkileşim parçacığı W^+, W^- ve Z^0'dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Maddenin temel yapı taşlarından olan leptonlarla ilgili olarak,

I. Doğada serbest halde bulunurlar.

II. Elektron lepton ailesindendir.

III. İki kuarktan oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Kuarklar ile ilgili olarak,

I. Tek başlarına var olamazlar.

II. Higgs bozonu ile etkileşime girerler.

III. Üç kuarktan oluşan yapılara baryon denir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Standart modele göre her parçacığın aynı kütlede ancak zıt elektrik yüküne sahip karşıt parçacıkları vardır. Bu karşıt parçacıklara antimadde veya karşıt madde adı verilir.

Buna göre madde ile karşıt madde birbirlerine temas ettiklerinde,

I. Yeni bir madde oluşur.

II. Kütle enerjiye dönüşür.

III. Daha ağır bir parçacık oluşur.

olgularından hangileri gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. **Temel kuvvetlerin şiddetlerinin büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) Elektromanyetik > Güçlü nükleer > Kütle çekim > Zayıf nükleer

B) Güçlü nükleer > Kütle çekimi > Elektromanyetik > Zayıf nükleer

C) Güçlü nükleer > Elektromanyetik > Zayıf nükleer > Kütle Çekimi

D) Kütle çekimi > Güçlü nükleer > Zayıf nükleer > Elektromanyetik

E) Kütle çekimi > Güçlü nükleer > Elektromanyetik > Zayıf nükleer

9. **Bazı atom altı parçacıklar ile ilgili olarak verilen,**

I. Nötrinoların kütlesi elektronun kütlesinden büyüktür.

II. Kuark ve leptonlar standart modelin madde parçacıklarıdır.

III. Leptonlar birleşik yapıdaki parçacıklardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

10. Standart modeldeki parçacıkların bazıları kütleliyken bazıları kütlesizdir. Standart model bu durumu Higgs mekanizmasıyla açıklar. Tüm uzayın Higgs alanıyla dolu olduğu varsayılır. Bazı parçacıklar uzayda hareket ederken bu alanla etkileşerek kütle kazanır. Bazı parçacıkların da kütlesiz olmasının sebebi ise Higgs alanıyla etkileşmemeleridir.

Buna göre,

I. Nötrino

II. Foton

III. Elektron

parçacıklardan hangileri Higgs alanıyla etkileşime girmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

11. Günümüzde evrenin büyük patlama '' Big Bang'' ile oluştuğu bilim insanlarının çoğu tarafından kabul görmektedir.

Büyük patlamadan beri evren genişliyor ve bu genişlemeye yol açan şeyin karanlık enerji olduğundan bahsediliyor.

Burdan yola çıkan bazı bilim insanları evrenin geleceği ile ilgili çeşitli teoriler öne sürüyorlar.

Buna göre,

I. Kapalı evren

II. Düz evren

III. Açık evren

IV. Hızlanarak genişleyen evren

teorilerinden hangileri evrenin geleceği ile ilgili öne sürülen teorilerdendir?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

1. Uzun etki mesafesi olan, atomları ve molekülleri bir arada tutan etkileşim kuvveti aşağıdakilerden hangisidir?

A) Güçlü nükleer kuvvet

B) Elektromanyetik kuvvet

C) Zayıf nükleer kuvvet

D) Kütle çekim kuvveti

E) Tepki kuvveti

2. Standart modele göre maddeyi oluşturan parçacıklar ile ilgili,

I. Kuarklar tek başlarına bulunmazlar.

II. Fermiyonları oluşturan kuarklar ve leptonlar madde parçacıklarıdır.

III. Parçacıklar arasında meydana gelen etkileşime aracılık eden kuvvet parçacıklarına bozon denir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. Standart modele göre maddeyi oluşturan parçacık ve taşıyıcaları hakkında verilen,

I. Atom çekirdeği kuarklardan oluşur.

II. Çekirdeği bir arada tutan parçacık gravitondur.

III. Baryonlar üçlü kuark yapıdadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Üç bilim insanı maddenin yüksek enerjilere çıktıklarında üzerine etki eden kuvvetlerin araştırması sonucunda, iki temel kuvveti birlikte tanımlayan elektro zayıf teoriyi matematiksel olarak modelleyerek Nobel Fizik ödülü almışlardır.

Bilim insanları aşağıdaki hangi iki kuvveti tek bir kuramla açıklamışlardır?

A) Elektromanyetik kuvvet – Güçlü nükleer kuvvet

B) Güçlü nükleer kuvvet – Zayıf nükleer kuvvet

C) Kütle çekim kuvveti – Elektromanyetik kuvvet

D) Elektromanyetik kuvvet – Zayıf Nükleer kuvvet

E) Kütle çekim kuvveti – Güçlü nükleer kuvvet

5. **Etkileşim kuvvetlerinin aşağıda verilen özellikleri ile ilgili olarak,**

I. Fermiyonlar ile etkileşime girerler.

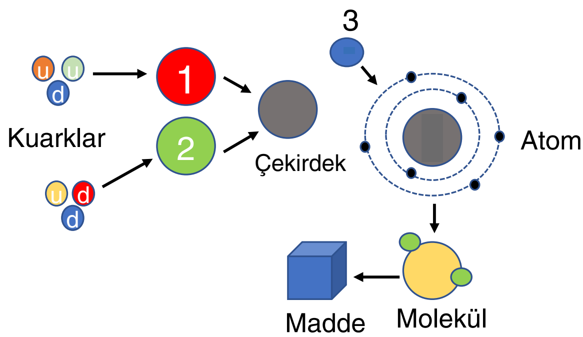
II. Temas gerektirmeyen kuvvetlerdir.

III. Etkisi parçacıklar arası uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.

özelliklerinden hangileri elektromanyetik kuvvet ve kütle çekim kuvveti için ortaktır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6.



Yukarıda maddenin yapı taşlarından maddeye kadar yapılan haritalandırmada numaralandırılmış yerlere aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

	1	2	3
A)	Nötron	Proton	Kuark
B)	Proton	Nötron	Elektron
C)	Proton	Nötron	Kuark
D)	Mezon	Nötron	Nötrino
E)	Mezon	Proton	Elektron

7. Nötron tek başına kararsız haldedir ve yaklaşık 780 s sonra bozunarak proton, elektron ve karşıt nötrinoya dönüşür.

$$n \rightarrow p + e^{-} + \overline{V}_{e}$$

Kararsız parçacıkların bozunmasında aşağıdaki etkileşim kuvvetlerinden hangisi sorumludur?

A) Güçlü nükleer kuvvet

B) Elektromanyetik kuvvet

C) Zayıf nükleer kuvvet

D) Kütle çekim kuvveti

E) Tepki kuvveti

8. **Kuarklar ile ilgili verilen,**

I. Üç kuark bir araya gelerek baryonları oluşturur.

II. İki kuark bir araya gelerek mezonları oluşturur.

III. Her kuarkın karşıt parçacığı olan bir antikuark bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1. Bir öğrenci radyoaktif maddelerin bozunmaları sırasında oluşan α, β ve γ ışımaları ile ilgili sunum yapmak için tablo hazırlıyor.

		α ve β	γ
I	Kütlesi	Var	Yok
II	Momentumu	Var	Yok
III	Manyetik alanda	Sapar	Sapmaz
IV	Işıma yapan çekirdeğin yapısında değişiklik	Var	Yok

Buna göre tablonun hangi aşamalarında hata yapılmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) II ve IV

Çözüm:

α ve β parçacıkları kütleli iken γ ışıması kütlesiz ve aynı zamanda yüksüzdür. α ve β parçacıkları yüklü olduklarından elektrik ve manyetik alanda sapmaya uğrarlar fakat γ sapmaya uğramaz. α ve β bozunmalarında çekirdeğin yapısında değişiklik olurken γ bozunmasında olmaz. Tabloda momentum ile ilgili γ için hatalı bir yazım söz konusudur. α ve β parçacıkları ile γ momentuma sahiptirler.

Cevap: B

2. Dalga veya parçacık şeklinde yayılan enerjiye radyasyon adı verilir. Fizik öğretmeni öğrencilerinden radyasyon çeşitlerine örnek vermelerini istemiş ve öğrenciler aşağıda verilen tabloyu hazırlamıştır.

	Parçacık Radyasyonu	Elektromanyetik Radyasyon
Mehmet	Nötron	Gama
Serkan	Alfa	Beta
Cemal	Beta	Gama

Buna göre hangi öğrencilerin verdiği örnekte yanlışlık yapılmıştır?

A) Yalnız Mehmet

B) Yalnız Serkan

C) Yalnız Cemal

D) Mehmet ve Serkan

E) Mehmet, Cemal ve Serkan

Çözüm:

Parçacık radyasyonuna alfa, beta ve nötron örnek olarak verilebilirken elektromanyetik radyasyona ise radyo dalgaları, mikro dalgalar, kızılötesi ışık, görünür ışık, morötesi ışık, X ışınları ve gama ışınları örnek olarak verilebilir. Tablo incelendiğinde Serkan'ın verdiği örnekte beta, elektromanyetik radyasyon sınıfında gösterilerek yanlışlık yapılmıştır.

Cevap: B

3. **Radyoaktiviteden,**

I. Enerji üretimi

II. Kanser tedavisi

III. Sterilizasyon işlemleri

verilen durumların hangilerinde yararlanılır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Nükleer santrallerde enerji üretiminde, hastanelerde kanser tedavisinde, mikroplardan arındırılmış malzemelerin oluşturulması amacı ile bir çok alanda kullanılmaktadır.

Cevap: E

4. Bir atomun çekirdeğinde farklı kuvvetler etkilidir. Elektriksel yükten bağımsız olarak nükleonlar arasında çekim kaynaklı güçlü nükleer kuvvet, bunun karşısında da protonlar arası itme kaynaklı Coulomb kuvveti vardır. Bu kuvvetlerin baskın olma durumlarına göre ya çekirdek dağılmadan kararlı yapıda bulunur yada bulunduğu kararsız durumdan kurtulmak için bir takım reaksiyonlarla dağılarak kararlı hale geçmeye çalışır.

Buna göre bir çekirdeğin kararlı olma durumunda,

I. Proton sayısının nötron sayısına eşit olması

II. Nötron sayısının proton sayısından fazla olması

III. Nükleon başına düşen bağlanma enerjisinin büyük olması

koşullarından hangileri etkilidir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Atom numarası 20'ye kadar olan çekirdeklerde proton sayısı nötron sayısına eşit olanlar daha kararlı iken atom numarası 20 den 83' kadar olanlarda n>p büyük olanlar daha kararlıdır. Bunların yanında nükleon başına düşen bağlanma enerjisi yüksek olan çekirdekler düşük olanlara göre daha kararlıdır.

Cevap: E

5. **Bir atom çekirdeğinin dağılmadan kalmasını sağlayan ve dört temel kuvvetten biri olan güçlü nükleer kuvvet için aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?**

A) Yükten bağımsız çekim kuvvetidir.

B) Etki mesafesi kısadır.

C) Sadece çekirdek içinde etkilidir.

D) Çekirdeği kararlı tutmak için çekirdeğe en yakın orbitalde olan bir elektronu çekirdek içine çekebilir.

E) Doğadaki en şiddetli kuvvettir.

Çözüm:

Etki mesafesi çekirdek içi uzaklıklarla sınırlı olduğu için D seçeneğinde ifade edilen olayı gerçekleştiremez.

Cevap: D

6. **Radyoaktivite ile ilgili verilen,**

I. Atom çekirdeğinin kütlesi, çekirdeği oluşturan proton ve nötronların kütleleri toplamına eşittir.

II. Demir ve bakır elementlerinde nükleon başına düşen bağlanma enerjisi büyüktür.

III. $\frac{n}{p} > 1$ ise çekirdekteki protonlar nötronlara dönüşerek kararlı hâle gelmeye çalışır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

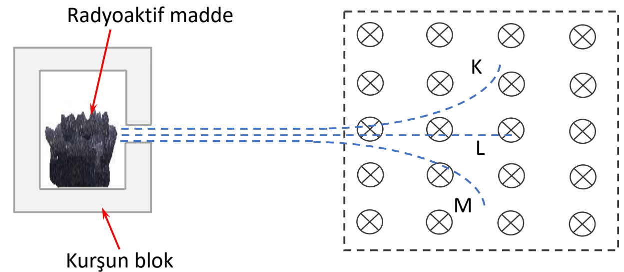
I. Atom çekirdeğinin kütlesi, çekirdeği oluşturan proton ve nötronların kütleleri toplamından küçüktür. Albert Einstein, bu kütle farkının enerjiye dönüştüğünü ifade etmiştir. Çekirdekteki proton ve nötronları bir arada tutan bu enerjiye bağlanma enerjisi adı verilir. (I Yanlış)

II. Demir ve bakır elementlerinde nükleon başına düşen bağlanma enerjisi büyüktür. Bu yüzden kararlı çekirdeklerdir. (II Doğru)

III. $\frac{n}{p} < 1$ ise çekirdekteki protonlar nötronlara dönüşerek kararlı hâle gelmeye çalışır. (III Yanlış)

Cevap: B

7. Kurşun blok içine yerleştirilen radyoaktif maddeden yayılan ışımalar, sayfa düzlemine dik içeri doğru yönelmiş manyetik alana gönderildiğinde K, L ve M yörüngelerini izlemektedir.



Buna göre radyoaktif madde,

I. K ışıması yaptığında kütle numarası 4 azalır.

II. L ışıması yaptığında atom ve kütle numarası değişmez.

III. M ışıması yaptığında nötron protona dönüşür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

K, L ve M ışımalarına sağ el kuralı uygulanırsa K (+) yüklü, L (Nötr), M (-) yüklüdür. Buna göre;

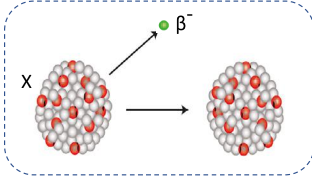
K ışıması α veya β^+ olabilir. K, α ışıması ise çekirdeğin kütle numarası 4 azalır, β^+ ışıması ise kütle numarası değişmez. Kesin değil. (I Yanlış)

L ışıması nötr olduğu için çekirdek γ ışıması yapmıştır. γ ışıması sırasında çekirdeğin atom ve kütle numarası değişmez. (II Doğru)

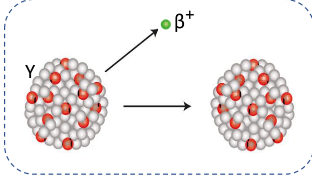
M ışıması – yüklü olduğundan çekirdek β^- ışıması yaptığında bir nötron kendiliğinden proton, elektron ve anti-nötrinoya dönüşür. (III Doğru)

Cevap: D

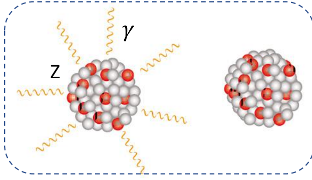
8. Şekil I, Şekil II ve Şekil III'te sırasıyla X, Y ve Z çekirdeklerinin radyoaktif bozunmaları verilmiştir.



Şekil I



Şekil II



Şekil III

Buna göre,

I. X'te bir proton kendiliğinden nötron, elektron ve anti-nötrinoya dönüşmüştür.

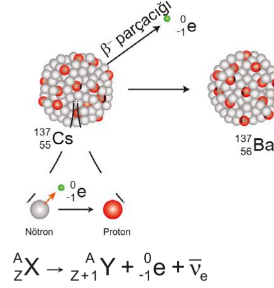
II. Y'de bir nötron kendiliğinden proton, pozitron ve nötrinoya dönüşmüştür.

III. Z çekirdeğinde yayınlanan ışıma en büyük frekansa sahiptir.

yargılarından hangileri doğrudur?

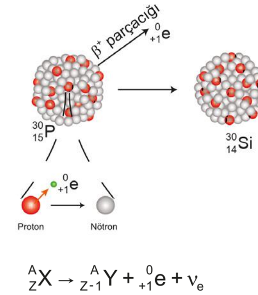
A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



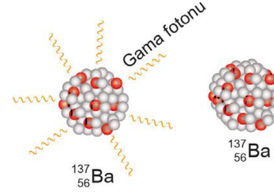
$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}e + \overline{\nu}_e$

Şekil I (Yanlış)



$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}^{0}_{+1}e + \nu_e$

Şekil II (Yanlış)



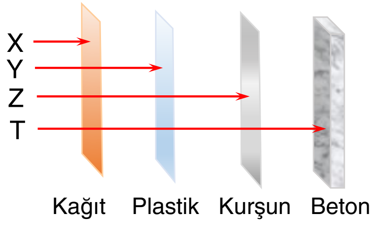
$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z}X + \gamma$

Yayınlanan ışımanın enerjisi ve frekansı en büyük, dalga boyu en küçüktür.

Şekil III (Doğru)

Cevap: A

9. Kağıt, plastik, kurşun ve beton tabakalar üzerine gönderilen X, Y, Z ve T ile etkileşimleri sonucunda gözlenen giricilik mesafeleri şekilde verilmiştir.



Buna göre X, Y, Z ve T ile ifade edilenler hangisinde doğru olarak verilmiş olabilir?

	X	Y	Z	T
A)	$^{0}_{1}n$	$^{0}_{-1}\beta^{-}$	$^{0}_{0}\gamma$	$^{4}_{2}\alpha^{++}$
B)	$^{0}_{1}n$	$^{0}_{0}\gamma$	$^{0}_{-1}\beta^{-}$	$^{4}_{2}\alpha^{++}$
C)	$^{4}_{2}\alpha^{++}$	$^{1}_{0}n$	$^{0}_{0}\gamma$	$^{0}_{-1}\beta^{-}$
D)	$^{4}_{2}\alpha^{++}$	$^{0}_{-1}\beta^{-}$	$^{0}_{0}\gamma$	$^{1}_{0}n$
E)	$^{0}_{-1}\beta^{-}$	$^{4}_{2}\alpha^{++}$	$^{1}_{0}n$	$^{0}_{0}\gamma$

Çözüm:

X, Y, Z ve T'nin kağıt, plastik, kurşun ve beton içindeki giricilik mesafesi taşıdıkları enerjilerle doğru orantılıdır. Buna göre X, Y, Z ve T nin taşıdıkları enerjiler arasındaki ilişki $E_T > E_Z > E_Y > E_X$'dir.

Bu durumda X, $^{4}_{2}\alpha^{++}$; Y, $^{0}_{-1}\beta^{-}$; Z, $^{0}_{0}\gamma$; ve T, $^{1}_{0}n$ olmalıdır.

Cevap: D

1. Kararsız $^{A}_{Z}X$ çekirdeği arka arkaya 2 defa α parçacığı salarak daha kararlı Y çekirdeği oluşuyor.

Y çekirdeği hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A) $^{A-2}_{Z-4}Y$ B) $^{A-4}_{Z-2}Y$ C) $^{A-4}_{Z-8}Y$ D) $^{A-8}_{Z-4}Y$ E) $^{A}_{Z-2}Y$

2. **β^+ ışıması yapan radyoaktif bir çekirdek için,**

I. Proton sayısı artar.

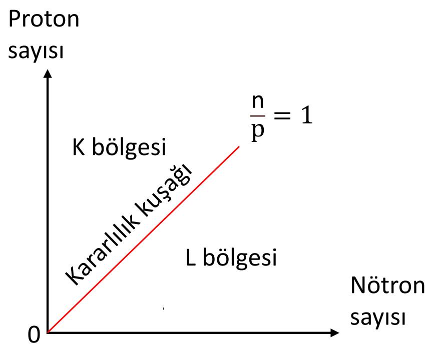
II. Kütle numarası değişmez.

III. Daha kararlı hale gelir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

3. Kararlı çekirdekler için proton sayısının nötron sayısına göre değişim grafiği verilmiştir.



K bölgesinde bulunan radyoaktif elementin kararlı hale gelebilmesi için,

I. α

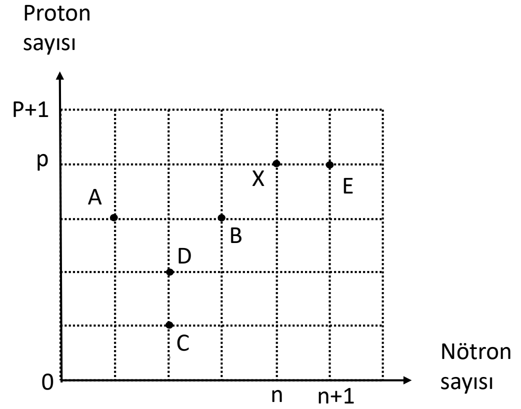
II. β

III. γ

ışımalarından hangilerini tek başına yapabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II D) I ya da III E) I ya da II ya da III

4. Eşit bölmelendirilmiş düzleme yerleştirilen X radyoaktif çekirdeğin proton ve nötron sayıları şekildeki gibidir.



X çekirdeği arka arkaya β^- ve α ışıması yaparsa grafikte hangi noktada gösterilir?

A) A B) B C) C D) D E) E

5. Nükleer reaksiyonlar ile ilgili bazı kavramların tanımları tabloda verilmiştir.

Tanım	Kavram
Hafif çekirdeklerin bir araya gelerek birleşmesine denir.	
Atom çekirdeğinin tanecik veya gama ışınları yayarak parçalanmasıdır.	
Ağır çekirdeklerin nötronlarla parçalanmasıdır.	
Çekirdeğin kütle ve atom numarasını değiştirmeyen bozunumdur.	

Tanımları verilen kavramların adları hangi seçenekte doğru yazılmıştır?

A)

Füzyon
Radyoaktivite
Fisyon
γ

B)

Fisyon
Radyoaktivite
Füzyon
γ

C)

Füzyon
Radyoaktivite
Fisyon
β

D)

Füzyon
Radyoaktivite
Fisyon
α

E)

Füzyon
Fisyon
Radyoaktivite
γ

6. Günlük hayatta kullanılan teknolojik ürünlerin yaydığı radyasyonlardan korunmak gerekir.

Buna göre,

I. Cep telefonuyla uzun süreli konuşulmamalı.

II. Plastik yerine cam sürahi kullanılmalı.

III. Zorunlu olmadıkça bilgisayarlı tomografi cihazı ile vücut taraması yaptırılmamalı.

verilen tedbirlerden hangileri radyasyondan korunmak içindir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

7. Fosillerin yaş tayinlerinde ^{14}C bozunması kullanılır. Canlılardaki ^{14}C yoğunluğunun eski zamanlardan günümüze aynı olması beklenir. Bitki ve hayvanlar canlıyken yapılarında ^{14}C denge derişiminde bulunur. Fakat öldükten sonra dışarıdan karbon alınması duracağından zamanla ^{14}C miktarı azalır. 5730 yıl geçtiğinde ise yarı yarıya azalmış olur.

Buna göre bir fosilde bulunan ^{14}C derişim miktarı şuan yaşayan canlılardaki derişimin dörtte biri kadar ise fosilin yaşı kaç yıldır?

A) 1432,5 B) 2865 C) 5730 D) 11460 E) 17190

8. Radyoaktif bir çekirdeğin bozunumu sonucunda nötron sayısı azalmıştır.

Buna göre,

I. Çekirdek β^- bozunumuna uğramıştır.

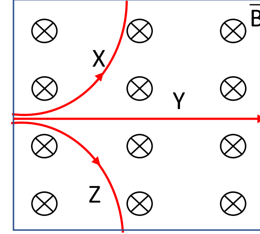
II. Çekirdekteki proton sayısı artmıştır.

III. Çekirdekteki proton sayısı azalmıştır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

9. Radyoaktif maddeden çıkan X, Y, Z parçacık ve ışımaları büyüklüğü B olan manyetik alana girdiklerinde şekildeki yörüngeleri izliyorlar.



Buna göre X, Y ve Z ışımaları hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	α	γ	β^+
B)	β^-	α	γ
C)	β^+	γ	α
D)	γ	α	β^-
E)	α	γ	β^-

10. Kararsız bir element ışıma yaptığında;

I. Kütle numarası,

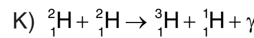
II. Atom numarası,

III. Enerjisi

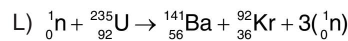
niceliklerinden hangisi kesinlikle değişir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

11. Çekirdek tepkimeleri sonucu nükleer enerji ortaya çıkar.



K) $^{2}_{1}H + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{3}_{1}H + ^{1}_{1}H + \gamma$



L) $^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{141}_{56}Ba + ^{92}_{36}Kr + 3(^{1}_{0}n)$

K ve L reaksiyonları için,

I. K füzyondur.

II. L fisyondur.

III. K nükleer santrallerde enerji elde etmek için kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

1. X, Y, Z çekirdeklerine ait bağlanma enerjilerini ve nükleon sayılarını gösteren tablo şekilde verilmiştir.

Çekirdek	Bağlanma Enerjisi	Nükleon Sayısı
X	100E	80
Y	80E	60
Z	180E	220

Buna göre,

I. En kararlı çekirdek Y'dir.

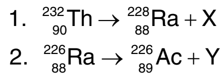
II. $\frac{\text{nötron}}{\text{proton}}$ oranı en büyük olan çekirdek Z'dir.

III. Nükleon başına düşen bağlanma enerjisi en büyük olan çekirdek X'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

2. Radyoaktif elementler bozunuma uğrayarak yeni elementlere dönüşebilir. Bozunmalar sonucunda açığa enerji çıkar.


1. $^{232}_{90}Th \rightarrow ^{228}_{88}Ra + X$
2. $^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{226}_{89}Ac + Y$

Buna göre yukarıda verilen radyoaktif tepkimelerle ilgili,

I. X parçacığının kütlesi, Y'ninkinden büyüktür.

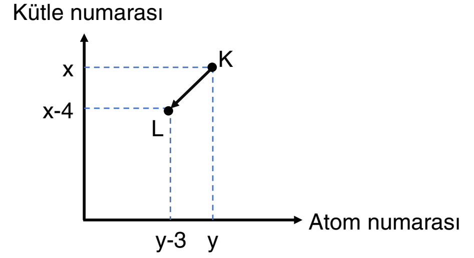
II. 1 numaralı denklemde Th çekirdeğinin proton sayısı iki azalırken nötron sayısı dört azalmıştır.

III. 2 numaralı denklemde Ra çekirdeğinin içerisinde bulunan bir proton nötrona, pozitrona ve nötrinoya dönüşmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

3. Radyoaktif K çekirdeği yaptığı bozunma sonucu şekilde verilen grafikteki gibi L çekirdeğine dönüşmektedir.



Buna göre K çekirdeği L çekirdeğine dönüşürken hangi ışımaları yapmış olabilir?

A) α ve β^- B) α ve α C) α ve β^+ D) β^+ ve β^- E) β^+ ve γ

4. **Nükleer enerji ve kullanımı ile ilgili olarak,**

I. Küresel ısınmaya karşı alternatif bir enerji kaynağıdır.

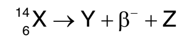
II. Doğal kaynakların uzun süre korunmasını sağlar.

III. İstikrarlı bir enerji kaynağıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

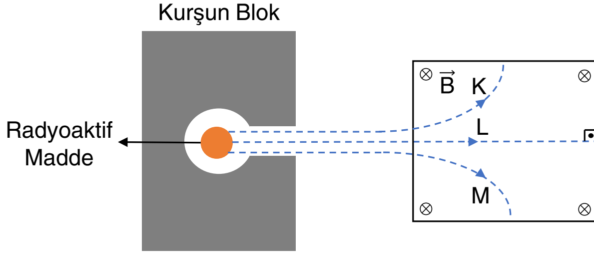
5. Kararsız atom çekirdekleri radyoaktif bozunumlar sonucu başka elementlere dönüşebilir. $^{14}_{6}X$ çekirdeğinin bozunum denklemi aşağıda verilmiştir.


$$^{14}_{6}X \rightarrow Y + \beta^- + Z$$

Buna göre denklemin doğru olarak tamamlanması için Y ve Z ile gösterilen bölümlere hangileri gelmelidir?

	Y	Z
A)	$^{14}_{7}Y$	$\bar{\nu}_e$
B)	$^{14}_{7}Y$	ν_e
C)	$^{14}_{5}Y$	$\bar{\nu}_e$
D)	$^{14}_{5}Y$	ν_e
E)	$^{14}_{6}Y$	ν_e

6. Kurşun blok içerisine yerleştirilen radyoaktif maddenin yapmış olduğu K, L ve M ışımaları $\vec{B}$ manyetik alanı içerisinde şekildeki gibi hareket ediyor.



Sadece $\vec{B}$ manyetik alanının büyüklüğü artırılırsa K, L ve M ışımalarının hangisinin izlediği yörüngede değişiklik gözlenmez?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M D) K ve M E) K, L ve M

7. Nükleer tepkimeler sonucunda çekirdeğin yapısı değişir ve farklı çekirdeklere dönüşürken, fiziksel ve kimyasal olaylar sonucunda çekirdeğin iç yapısında bir değişiklik meydana gelmez.

Buna göre,

I. Suyun elektrolizi

II. Güneşte hidrojen atomlarının helyuma dönüşmesi

III. Gazların iyonlaşarak plazma haline geçmesi

verilenlerden hangileri nükleer tepkimeye örnek olarak verilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

8. Radyasyon enerjisi,

I. Arkeolojik kazılar sonucunda bulunan fosillerin yaşlarının tayini,

II. Tarımda böceklenmenin önlenmesi,

III. Tıpta, kanser tedavisi

olaylarından hangilerinde kullanılır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Atom çekirdeği ile ilgili yapılan çalışmalar, çekirdeğin kütlesinin, çekirdeği oluşturan protonların ve nötronların kütleleri toplamından daha ……I…… olduğunu göstermektedir. Bu kütle farkı enerjiye dönüşmüştür. Çekirdekteki protonları ve nötronları bir arada tutmak için kullanılan bu enerjiye …………II………… denir.

Yukarıdaki metinde I ve II ile belirtilen boşluklar hangileri ile tamamlanırsa doğru olur?

	I	II
A)	Küçük	Bağlanma enerjisi
B)	Küçük	Toplam enerji
C)	Büyük	Bağlanma enerjisi
D)	Büyük	Toplam enerji
E)	Büyük	Mekanik enerji

10. Radyasyon (ışıma) yaşamımızın doğal bir parçası ve yaşam kaynağımız olan bir enerjidir. Atomu iyonlaştırma özeliğine göre nispeten zararsız kabul edilen iyonlaştırıcı olmayan ve ciddi sağlık sorunlarına neden olabilecek iyonlaştırıcı radyasyon olmak üzere ikiye ayrılır.

Buna göre, aşağıda verilen ışımalardan hangisi iyonlaştırıcı olmayan ışımaya örnek olarak verilebilir?

A) Güneş kaynaklı ultraviyole (UV)

B) α ışıması

C) β ışımaları

D) X ışınları

E) γ ışınları



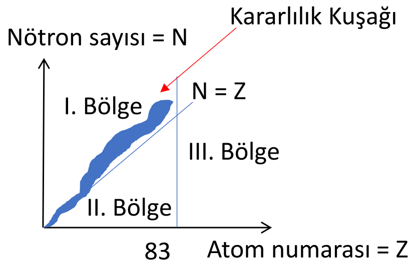
1. Radyoaktif iyot - 131 çekirdiği bir γ ve bir X ışıması yaparak kararlı bir ksenon çekirdeğine , kararsız oksijen - 15 çekirdeği bir Y ışıması ve bir nötrino fırlatarak daha kararlı azot çekirdeğine dönüşüyor.



Buna göre verilen radyoaktif bozunmalarda X ve Y ışımaları hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	γ	β^+
B)	α	n
C)	β^-	β^+
D)	β^-	α
E)	β^+	γ

2. Bir atom çekirdeğinin kararlılığını belirleyen etken nötron sayısının proton sayısına oranıdır. Bu oran 1'e yaklaştıkça çekirdek daha kararlı hale gelir. Ayrıca atom numarası 20 ile 83 arasındaki elementler en kararlı elementlerdir. Atom numarası 83'den fazla olan elementler kararlı değildir. Çekirdekteki çekici kuvvet itici elektrostatik kuvvetten fazla olduğu sürece atom kararlı kalabilir. Bu sebeple çekici kuvvetin daha fazla olması için nötronların sayısının fazla olması gerekmektedir. Aşağıdaki grafik atomların daha kararlı hale gelmek için hangi ışımaları yapabileceğini göstermek adına üç bölgeye ayrılabilir.



Buna göre I., II. ve III. bölgedeki atomlar kararlı olabilmek için hangi ışımaları yapmaları beklenir?

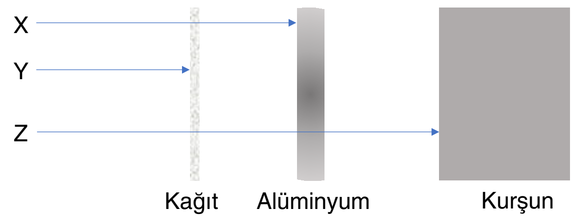
	I. Bölge	II. Bölge	III. Bölge
A)	α	β^+	β^-
B)	α	β^-	β^+
C)	β^+	β^-	α
D)	β^-	β^+	α
E)	β^-	α	β^+

3. Radyoaktif bozunma gerçekleştiren $^{A}_{Z}X$ çekirdeği iki defa β^- ışıması, bir defa α ışıması ve bir γ ışıması yaparak T çekirdeğine dönüşüyor. Daha sonra T çekirdeği bir defa β^+ ve γ ışıması yaparak kararlı Y çekirdeğine dönüşüyor.

Bütün bu bozunmalardan sonra Y çekirdeğinin atom ve kütle numarası hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A) $^{A}_{Z-1}Y$ B) $^{A-4}_{Z-4}Y$ C) $^{A-4}_{Z-1}Y$ D) $^{A}_{Z-4}Y$ E) $^{A-1}_{Z-1}Y$

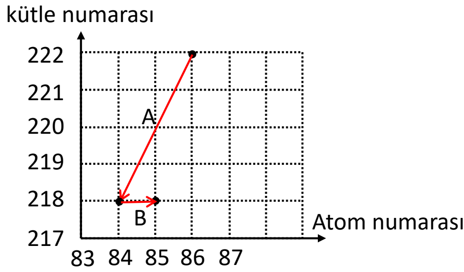
4. Radyoaktif bozunmalarda ortaya çıkan α, β ve γ ışımaları madde içine belli miktarlarda girebilirler. Aşağıda X,Y ve Z ışımalarının çeşitli malzemelerden geçip soğrulması gösterilmiştir.



Buna göre X, Y, Z ışımaları hangileridir?

	X	Y	Z
A)	α	β	γ
B)	β	α	γ
C)	γ	α	β
D)	γ	β	α
E)	β	γ	α

5. Radyoaktif radon çekirdeğinin önce A ışımasını yaparak polonyuma ardından B ışımasını yaparak astatine dönüşmesine ait diyagram verilmiştir.



Buna göre,

I. A ışımasında atom numarası 2 azalmıştır.

II. A ışımasında nötron sayısı 4 azalmıştır.

III. B ışıması β^- ışımasıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

6. Atomlar daha kararlı olmak için bozunmaya uğrarlar. Bağlanma enerjisi, bir atom çekirdeğindeki nükleonların birbirinden koparılması için gerekli enerjidir. Bu enerji değerinin atom çekirdeğindeki nükleon sayısına oranı nükleon başına düşen enerji olarak tanımlanabilir (BE/A) ve bu değer ne kadar büyük ise atom o derece kararlıdır. Aşağıda kararsız bir uranyum çekirdeğinin önce toryuma ardından radyuma dönüşmesi gösterilmiştir.


$^{234}_{92}U \rightarrow {}^{230}_{90}Th + {}^{4}_{2}\alpha + Enerji$ $\quad$ $^{230}_{90}Th \rightarrow {}^{226}_{88}Ra + {}^{4}_{2}\alpha + Enerji$

Buna göre verilen bozunmalarda,

I. Bozunmaya uğrayan bir atomun kütlesi ürünlerin toplam kütlesine eşittir.

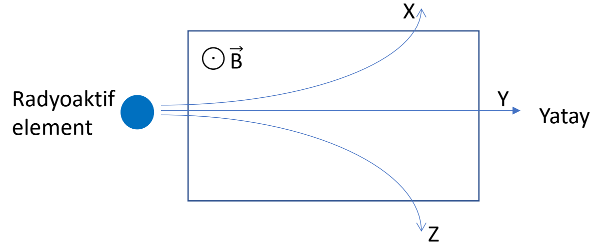
II. Verilen bozunmada ana çekirdeğin BE/A oranı ürünün BE/A oranından küçüktür.

III. Her iki bozunmada nükleer fisyon olayıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7. Bir radyoaktif elementten yayınlanan ışımaların sayfa düzleminden dışa doğru yönelmiş düzgün bir manyetik alandan geçerken izlediği yörüngeler X, Y ve Z şekildeki gibi verilmiştir.



Işımalar manyetik alana yatay olarak giriş yaptıklarına göre,

I. X yörüngesi β^+ ışımasına aittir.

II. Y yörüngesi γ ışımasına aittir.

III. Z yörüngesi α ışımasına aittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

8. Fizik öğretmeni Damla Hanım, tahtaya üç farklı radyoaktif tepkime yazarak bu tepkimeler hakkında aşağıdaki bilgileri veriyor.

a) Birinci bozunma sonucunda ürün ana çekirdeğin izobarıdır.

b) İkinci bozunmada yeni bir element oluşmuştur.

c) Üçüncü bozunmada kütle numarası değişmemiş atom numarası 1 artmıştır.

Bu tepkimeler hakkında öğrencileri,

Efe: Birinci bozunma α ışıması olabilir.

Yasemin: İkinci bozunma α ışıması olabilir.

Tuğba: Üçüncü bozunma β^- ışımasıdır.

yorumlarını yapıyorlar.

Buna göre hangi öğrencilerin cevabı doğrudur?

A) Yalnız Efe

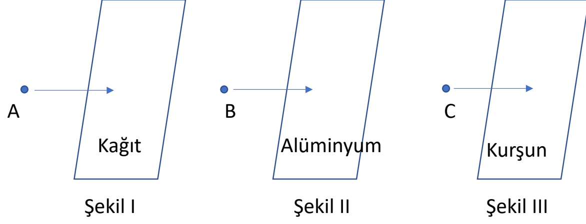
B) Yalnız Tuğba

C) Efe ve Yasemin

D) Yasemin ve Tuğba

E) Efe ve Tuğba

1. Şekillerde α (alfa), β (beta) ya da γ (gama) olduğu bilinen A, B ve C ışımaları sırasıyla kağıt, alüminyum ve kurşundan yapılmış yüzeylere gönderilmektedir. A kağıt tarafından durdurulurken, B kağıttan geçebilmesine rağmen alüminyum tarafından durdurulmakta, C ise sadece kurşun tarafından durdurulabilmektedir.



Buna göre,

I. A ışıması α (alfa) ışıması, B ise β (beta) ışımasıdır.

II. C ışıması β (beta) ya da γ (gama) ışımasıdır.

III. A ve B tanecik radyasyonu iken, C elektromanyetik dalga radyasyonudur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

2. Bir element 2 alfa, 1 beta (-) ve 1 gama ışıması yapıyor.

Buna göre elementin,

I. Atom numarası ve nötron sayısı 4 azalmıştır.

II. Kütle numarası 8 azalmıştır.

III. Yukarı (u) kuark sayısı 11 azalırken, aşağı (d) kuark sayısı 13 azalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

3. Radyasyon enerjisinin kullanım alanları ile ilgili verilen,

I. Tıpta, kanser tedavisinde kullanılır.

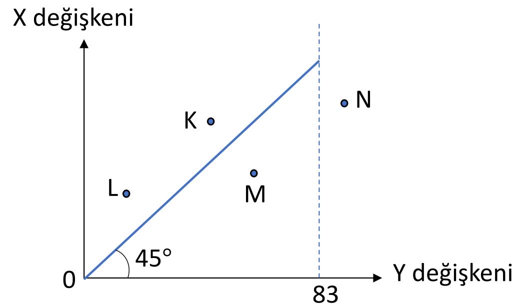
II. Tarımda, haşere ile mücadelede kullanılır.

III. Santrallerde, enerji üretiminde kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Şekildeki grafikte nötron ya da proton sayısı olduğu bilinen X ve Y değişkenlerinin birbirine bağlı grafiği ve bu grafikte nükleon sayılarına göre yerleştirilmiş K, L, M, N elementleri verilmiştir.



K elementinin kararlı olduğu bilindiğine göre,

I. X değişkeni nötron sayısını, Y değişkeni proton sayısını ifade eder.

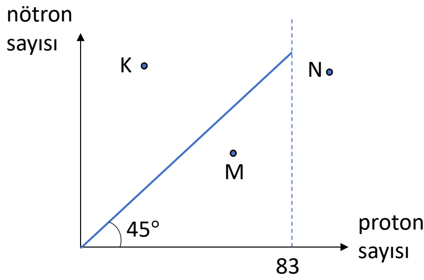
II. M ve N kararsız çekirdeklerdir.

III. L kararlı bir çekirdektir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

5. Şekildeki grafikte elementlerin, nötron sayılarının proton sayılarına göre değişim grafiğindeki yerleri verilmiştir.



Bu grafikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) K elementi kararlı ve atom numarası 20'nin altında ise nötron sayısının proton sayısına oranı 1'e çok yakındır.

B) K elementi kararlı ve atom numarası 83'e yakınsa, nötron sayısının proton sayısına oranı 1'den fazladır.

C) M elementi kararsızdır ve kararlı hale geçmek için beta(-) ışıması yapar.

D) N elementi kararsızdır ve kararlı hale geçmek için alfa ışıması yapar.

E) K elementi kararlılık kuşağında olabilir.

6. Kararsız çekirdeklerde kararlı hale geçebilmek için gerçekleşen tepkimelerden bazıları aşağıda verilmiştir.

I. $n \rightarrow p + \beta + X$

II. $p \rightarrow n + \beta + Y$

III. $Z \rightarrow T + \gamma$

Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

A) Z çekirdeği ile T çekirdeğinin atom ve kütle numaraları aynıdır.

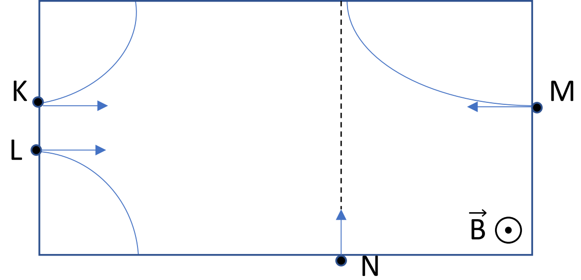
B) I. tepkimedeki X elektron nötrinosudur.

C) II. tepkimedeki Y anti elektron nötrinosudur.

D) T çekirdeğinin enerjisi Z'ninkinden fazladır.

E) Tüm tepkimeler parçacık ışımasıdır.

7. Üstten görünümü şekildeki gibi olan yatay sürtünmesiz düzlemdeki çerçevenin içerisinde düzleme dik ve dışarı yönlü sabit manyetik alan bulunmaktadır. Alfa, gama ve beta ışımalarından biri olduğu bilinen K, L, M, N ışımaları, manyetik alana dik olacak şekilde, oklarla belirtilen yönlerde giriş yapıyorlar. K, L, M çembersel hareket yapmaya başlayıp, N ise hareket doğrultusunu değiştirmiyor.



K ve L'nin çizdiği çembersel yörüngelerin yarıçapı eşit ve M'ninkinden küçük olduğuna göre,

I. K, L ve M'nin momentum büyüklükleri eşitse, M alfa parçacığıdır.

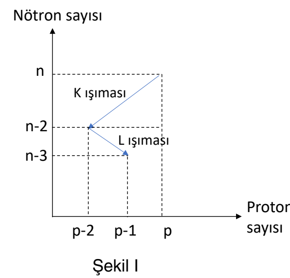
II. K beta(-), L ise beta(+) ışımasıdır.

III. N gama ışımasıdır.

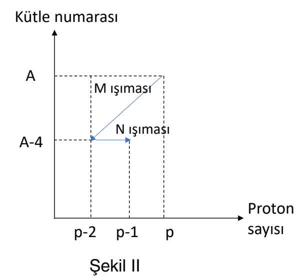
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

8. Şekil I'deki grafikte radyoaktif X çekirdeğinin yaptığı ışımalar sırasıyla K ve L, Şekil II'dekinde ise radyoaktif Y çekirdeğinin yaptığı ışımalar sırasıyla M ve N olarak verilmiştir.



Şekil I



Şekil II

K, L, M ve N ışımaları alfa, beta ve gama ışımalarından biri olduğuna göre,

I. K ve M alfa ışımasıdır.

II. L beta (+) ışımasıdır.

III. N beta (-) ışımasıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

1. **Aşağıda verilen,**

I. Klasik fiziğe göre zaman mutlak olup, bir cismin ulaşabileceği hızın bir sınırı yoktur.

II. Einstein'a göre zaman göreceli olup evrende ulaşılabilecek hızın bir sınırı vardır ve bu hız ışık hızıdır.

III. Işık hızına yakın hızla hareket eden bir aracın içinde her türlü saat (mekanik, biyolojik, atomik) durgun haline göre daha yavaş çalışır.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Verilen her üç bilgide doğrudur.

Cevap: E

2. Bir cismin ışımasında ışımaya neden olan moleküllerin titreşirken yaptıkları ışımanın enerjisi sürekli değildir. Moleküller yalnızca $E_n = n \cdot h \cdot f$ olarak verilen kesikli enerjileri yayar veya soğururlar. Burada n kuantum sayısı denilen pozitif tamsayı, f moleküllerin doğal titreşim frekanslarıdır.

Yukarıdaki paragrafta bir kısmı verilmiş olan hipotez hangi bilim insanına aittir?

A) Max Planck B) Niels Bohr C) Wolfgang Pauli D) Erwin Schrödinger E) Albert Einstein

Çözüm:

Hipotezin sahibi Max Planck'tır.

Cevap: A

3. **Michelson-Morley deneyinin sonuçları ile ilgili,**

I. Ether hipotezinin geçerli olmadığı ispatlandı.

II. Boşluktaki ışık hızının her doğrultu ve yönde aynı değere sahip olduğu ortaya konuldu.

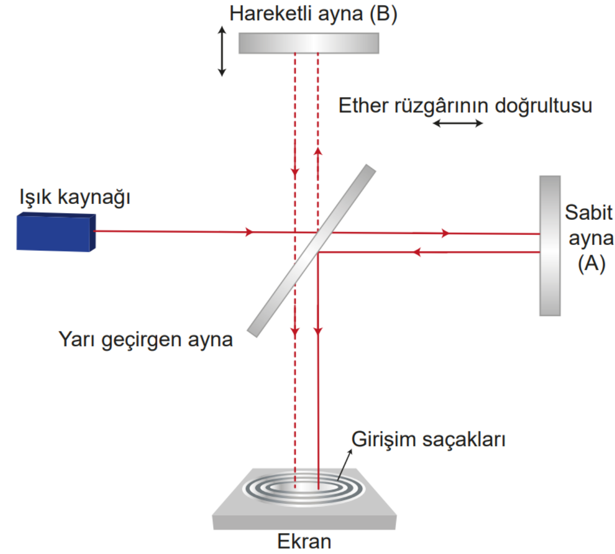
III. Einstein tarafından farklı bir şekilde yorumlanarak özel görelilik teorisinin önermelerinden biri haline getirildi.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Bazı bilim insanları, mekanik dalgaların yayılırken maddesel ortama ihtiyaç duymasından yola çıkarak elektromanyetik dalgaların da yayılmak için maddesel ortama ihtiyaç duyduğunu düşünmüş ve uzayın ether adı verilen bir ortamla dolu olduğunu öne sürmüşlerdir. Bu hipoteze göre evren tamamen ağırlığı olmayan bir maddeyle doludur.



Michelson girişim ölçerinin şematik görünümü

Düzeneği şekilde verilen deneyde yarı geçirgen aynadan geçen ve yansıyan ışınlar eşit miktarda yol alarak A ve B aynalarından yansıyıp ekran üzerinde girişim deseni oluştur. Dünya ether ortamıyla aynı doğrultuda hareket ettiğinde hareket doğrultusunda gönderilen ışığın hızı ortam dolayısıyla değişmeli; Dünya'nın hareketine dik olarak gönderilen ışığın hızı etherden etkilenmediğinden değişmemeli ve bu iki ışık demeti ekran üzerine düşürüldüğünde ise farklı girişim desenleri oluşmalıydı.

Deney 42 yıl boyunca farklı coğrafyalarda farklı zamanlarda bir çok kez tekrar edilmesine rağmen farklı girişim desenleri oluşmamıştır. Dolayısıyla deney ether hipotezinin geçersiz olduğunu ispat etmiştir. (1. yargı doğrudur).

Boşlukta ışığın hızının her doğrultu ve yönde aynı değere sahip olduğu anlaşılmıştır.(2. yargı doğrudur)

Einstein'ın özel görelilik kuramının 2. postülası : 'Işık hızı, gözlemci ve ışık kaynağının hızından bağımsızdır, tüm eylemsiz referans sistemlerinde aynıdır.' şeklindedir. Yani 3. yargı da doğrudur.

Cevap : E

4. Einstein'ın 'Kütle enerjinin bir formudur' sözü kütle ile enerjinin birbirine dönüşebildiğini ifade etmektedir.

Kendisiyle özdeşleşen denklemi $E = m \cdot c^2$ kütle-enerji eşdeğerliğini anlatmaktadır. Bu denklemin en önemli uygulama alanı, çekirdek ve parçacık fiziğidir. Çekirdek tepkimelerinde etrafa yüksek enerjili fotonlar yayılır. Fotonun kütlesi olmamasına rağmen geride kalan çekirdek kütlesinin azaldığı görülür.

Yukarıdaki metinden hareketle,

I. Aynı sıcaklıktaki özdeş iki yaydan, sıkıştırılmış olan yayın kütlesi, serbest halde olan yayınkinden büyüktür.

II. Bir demir parçası ısıtıldığında kütlesi artar.

III. Bir aracın hareketsiz haldeki kütlesi, hareket halindeki kütlesinden daha büyüktür.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Einstein $E = m \cdot c^2$ denklemiyle kütle-enerji eşdeğerliğini ifade etmiştir. Bu formül kütlenin enerjinin bir formu olduğunu anlatır.

Dolayısıyla bir maddenin iç enerjisini artırdıkça, artan enerjinin bir kısmı da kütleye dönüşecektir.

Yeterince hassas ölçüm yapan bir terazi, sıkıştırılmış yayın kütlesinin serbest yayınkinden daha fazla olduğunu ölçebilir.

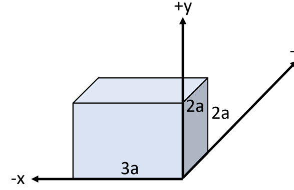
Aynı şekilde sıcak demirin kütlesinin soğuk olan demirin kütlesinden daha büyük olduğunu da ölçebilir.

Bu yüzden 1. ve 2. yargı doğrudur.

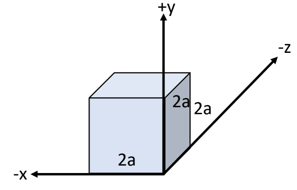
Durgun ve hareketli araç örneği metinde bahsedilen açıklama ile uyuşmamaktadır. Ayrıca araçların hareketli ya da durgun olması iç enerji ile ilgili değildir. Bu yüzden 3. yargı yanlıştır.

Cevap : C

5. Şekil I'de kenarları 3a, 2a ve 2a olan dikdörtgenler prizması şeklindeki cisim, ışık hızına yakın bir hızla hareket ederken hareketsiz bir gözlemciye göre Şekil II'deki gibi bir kenarı 2a olan küp şeklinde bir cisim olarak gözleniyor.



Şekil I



Şekil II

Buna göre cisim hangi yönde hareket ediyor olabilir?

A) +x B) +y C) +z D) -y E) -z

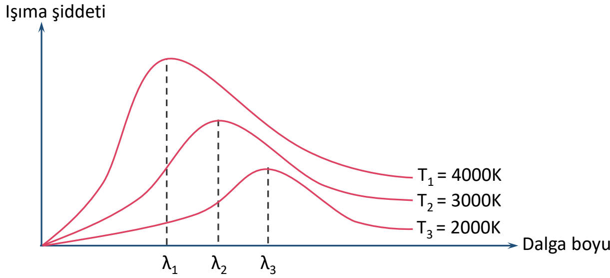
Çözüm:

Bir cismin durgun olduğu referans sisteminde ölçülen uzunluğuna mutlak uzunluk denir. Mutlak uzunluk hareketli bir gözlem çerçevesinde farklı ölçülür. Hareketli gözlem çerçevesinde ölçülen bu farklı uzunluğa göreli uzunluk denir.

Sadece hareket doğrultusunda olan uzunluk farklı ölçülür. Şekil I'de görüldüğü gibi x eksenindeki mutlak uzunluk 3a iken Şekil II'de 2a olarak ölçülmüştür. O halde cisim x ekseninde hareket etmektedir. Cismin hareketi +x ya da –x yönündedir. Seçeneklerde sadece +x verildiğinden sorunun doğru cevabı 'A' seçeneğidir.

Cevap : A

6. Sıcaklığı artırılan ideal siyah bir cismin sıcaklık değişimine bağlı ışıma şiddeti – dalga boyu grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. Cisim her dalga boyunda ışıma yapar.

II. Işıma şiddetinin maksimum değeri arttıkça dalga boyu küçülür.

III. Sıcaklık arttıkça ışımanın toplam enerjisi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Yapılan deneyler ile siyah cisimlerin bütün dalga boylarında ışıma yaptığı, bazı dalga boylarında ise ışımanın daha büyük şiddette olduğu kanıtlandı. (I Doğru)

Işımanın maksimum şiddette olduğu dalga boyu ise cismin sıcaklığıyla ters orantılı olarak azalır. (II Doğru)

Cismin sıcaklığı arttıkça yayınladığı ışımanın frekansıyla birlikte ışınım gücü de artar. Dolayısıyla ışımanın toplam enerjisi artar. (III Doğru)

Cevap: E

7. Siyah cismin ışıması ile ilgili olarak,

I. Klasik fizikle yasaları ile açıklanamamıştır.

II. Kuantum fiziğinin doğuşunu hızlandırmıştır.

III. Işığın dalga modelinden yararlanılarak açıklanmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Siyah cismin ışıması klasik fizik yasalarıyla açıklanamamış, klasik fiziğin yetersizliğini ortaya koyduğundan dolayı kuantum fiziğinin doğuşunu hızlandırmıştır. Siyah cismin ışıması Max Planck tarafından ışığın kuantlardan oluşan paketler şeklinde yayıldığı düşünülerek açıklanmıştır. 3. öncül yanlıştır.

Cevap: B

8. Özel görelilik teorisine göre,

I. Her birey bulunduğu yer ve nerede hareket ettiğine bağlı olarak zamanı farklı ölçer.

II. Işık hızına ulaşabilirseniz zaman sizin için durgun olur.

III. Eş zamanlı olarak kurulan iki farklı saatten biri yüksek hızla hareket ederse, yüksek hızla hareket eden saat ileri gider.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

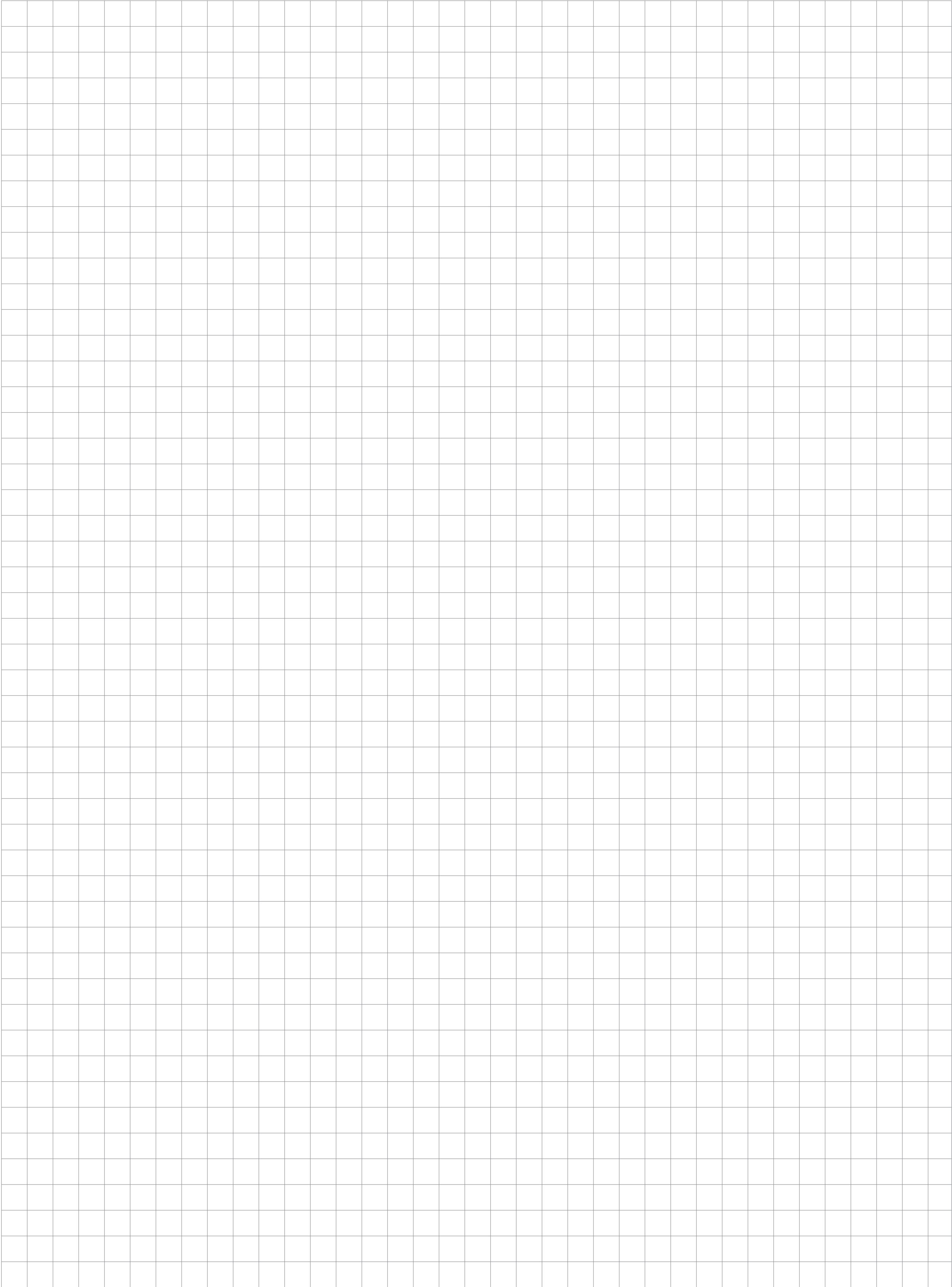
Özel görelilik teorisine göre,

I. Her birey bulunduğu yer ve nerede hareket ettiğine bağlı olarak zamanı farklı ölçer. (Doğru)

II. Işık hızına ulaştığınızda zaman sizin için durur. (Doğru)

III. Eş zamanlı olarak kurulan iki farklı saatten biri yüksek hızla hareket ederse saat geri kalır. (Yanlış)

Cevap: B



1. **Albert Michelson ve Edward Morley yaptıkları deney sonucunda,**

I. Işığın yayılabilmesi için maddesel ortama ihtiyaç vardır.

II. Ether maddesi azaldıkça ışığın sürati de azalmaktadır.

III. Boşluktaki ışık hızı her doğrultu ve yönde aynı değere sahiptir.

yargılarından hangilerine ulaşmışlardır?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) II ve III

E) I, II ve III

2. **Aşağıda verilen,**

I. Esir hipotezinin geçerli olmadığı ispatlanmıştır.

II. Işığın yayılmak için hiçbir ortama gerek duymayan bir elektromanyetik dalga olduğu görüşü ağırlık kazanmıştır.

III. Boşlukta ışık hızının her doğrultu ve yönde aynı değere sahip olduğu ortaya konulmuştur.

ifadelerinden hangileri Michelson - Morley deneyinin sonuçlarındandır?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

3. **Albert Einstein'ın özel görelilik kuramına göre,**

I. Işık hızı, gözlemci ve ışık kaynağının hızından bağımsızdır, tüm eylemsiz referans sistemlerinde aynıdır.

II. Fizik yasaları tüm eylemsiz (ivmesiz) referans sistemlerinde aynıdır.

III. Zaman ve uzunluk gözlemcinin hızına bağlı olarak farklı algılanabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

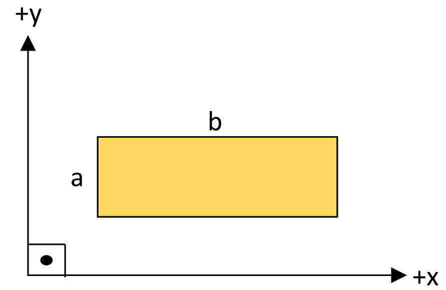
B) I ve II

C) II ve III

D) I ve III

E) I, II ve III

4. Sayfa düzlemine yerleştirilmiş dikdörtgen levhanın kenarları şekildeki gibi a ve b kadardır.



Buna göre levha,

I. +x yönünde hareket ederken , durgun gözlemci b kenarını kısalmış görür.

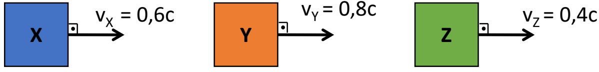
II. +y yönünde hareket ederken , durgun gözlemci a kenarını kısalmış görür.

III. +x yönünde hareket ederken, levhanın alanı durgun gözlemci tarafından olduğundan daha büyük algılanır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Levha ışık hızına yakın bir hızla hareket ettirilmektedir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

5. Özdeş kare X, Y, Z levhaları sırasıyla 0,6c, 0,8c ve 0,4c hızlarıyla şekilde belirtilen yönlerde hareket etmektedir.



X, Y ve Z levhalarının durgun gözlemciye göre alanları sırasıyla A_X, A_Y ve A_Z olduğuna göre A_X, A_Y ve A_Z arasındaki ilişki nasıldır?

A) $A_X > A_Y > A_Z$

B) $A_Z > A_Y > A_X$

C) $A_X = A_Y = A_Z$

D) $A_X > A_Y = A_Z$

E) $A_Z > A_X > A_Y$

6. Mehmet ve Özlem ikiz kardeşler olup yaşları 30'dur. Özlem 0,6c hızla hareket eden bir uzay gemisiyle uzaya giderken, Mehmet Dünya'da kalıyor. Mehmet 50 yaşında iken Özlem Dünya'ya dönüyor.

Buna göre Özlem için,

I. Dünya'ya döndüğünde 50 yaşından daha büyüktür.

II. Dünya'ya döndüğünde 50 yaşından daha küçüktür.

III. Mehmet ve Özlemin yaşlarının farklı olmasının nedeni zamanın genişlemesi kavramı ile açıklanır.

ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

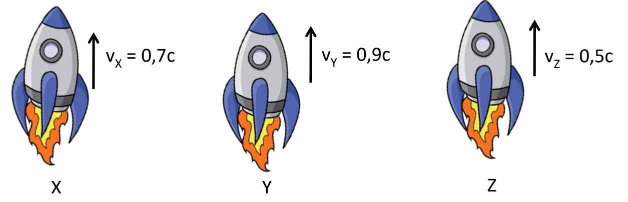
B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve III

E) II ve III

7. X, Y, Z roketlerinin içinde bulunan özdeş saatler dünya saati ile aynı zamanı gösterecek şekilde ayarlanarak sırasıyla 0,7c, 0,9c ve 0,5c hızlarıyla uzaya gönderilmektedir.



Dünyadaki bir gözlemciye göre roketlerdeki saatlerin dünya saatinden geri kalma süreleri Δt_X, Δt_Y, Δt_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nedir?

A) $\Delta t_X > \Delta t_Y > \Delta t_Z$

B) $\Delta t_Z > \Delta t_Y > \Delta t_X$

C) $\Delta t_Z > \Delta t_X > \Delta t_Y$

D) $\Delta t_Y > \Delta t_X > \Delta t_Z$

E) $\Delta t_X = \Delta t_Y = \Delta t_Z$

8. Üzerine düşen ışığın tamamını soğuran ve sıcaklığa bağlı olarak her dalga boyunda ışıma yapan cisimlere siyah cisim denir.

Siyah cisim ışıması için,

I. Cismin sıcaklığı arttıkça, yaymış olduğu ışımanın maksimum olduğu dalga boyu artar.

II. Sıcaklığı 0 K üzerinde olan tüm cisimler ışıma yapar.

III. Cismin sıcaklığı arttıkça, ışımanın frekansı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) II ve III

D) I ve III

E) I, II ve III

1. Modern fizik, 1900'lü yılların başında klasik fiziğin açıklamakta yetersiz kaldığı konuların tümünü mercek altına almıştır.

Buna göre klasik fizik,

I. Göreli zaman

II. Kütle-enerji eşdeğerliliği

III. Açısal momentum

kavramlarından hangilerini açıklamakta yetersiz kalmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. Michelson-Morley deneyi ile;

I. Dünya'nın hareketi ışık hızını etkilediği,

II. Esir maddesinin varlığının deneysel olarak kanıtlanması,

III. Boşluktaki ışık hızının her doğrultu ve yönde aynı değere sahip olduğu ortaya konuldu,

sonuçlarından hangilerine ulaşılmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

3. Albert Einstein, özel görelilik (izafiyet) teorisi ile uzay zaman arasındaki ilişkiyi açıklar.

İzafiyet teorisine göre,

I. Farklı referans sistemlerinde ölçülen zaman aynıdır.

II. Farklı referans sistemlerine göre ışık hızının büyüklüğü farklıdır.

III. Fizik kuralları uzaydaki tüm referans noktalarına göre aynıdır.

sonuçlarından hangilerine <u>ulaşılamaz</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

4. Durgun gözlemciye göre uzunluğu L olan bir uzay aracı, saatini Dünya'daki durgun bir gözlemciyle senkronize etmiş bir yolcu ile birlikte rölativistik (ışık hızına yakın) hızla hareketine başlamıştır.

Buna göre,

I. Yolcuya göre aracın boyu L'den kısadır.

II. Yolcuya göre, saati dünyadaki gözlemcinin saatinden daha ileridedir.

III. Dünyadaki gözlemciye göre, saati yolcunun saatinden daha ileridedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

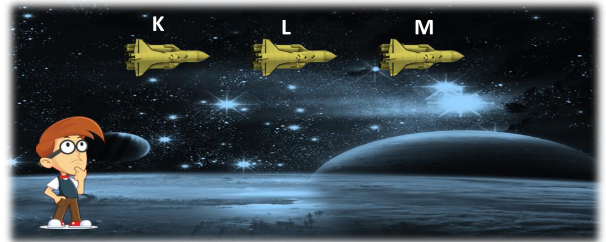
B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) II ve III

5. Aynı yönde hareket eden şekildeki K, L, M uzay araçlarından K aracındaki gözlemci L aracını $\frac{c}{2}$ hızı ile uzaklaşıyormuş gibi, L aracındaki gözlemci M aracını $\frac{c}{2}$ hızı ile yakınlaşıyormuş gibi görmektedir. Bu durumda uzay araçlarının boyları dünyadaki durgun gözlemciye göre eşit olarak ölçülüyor.



K, L, M uzay araçlarının durgunken ölçülen boyları sırasıyla ℓ_K, ℓ_L, ℓ_M olduğuna göre bunlar arasındaki ilişki nasıldır? (c: ışık hızı)

A) $\ell_K > \ell_L > \ell_M$

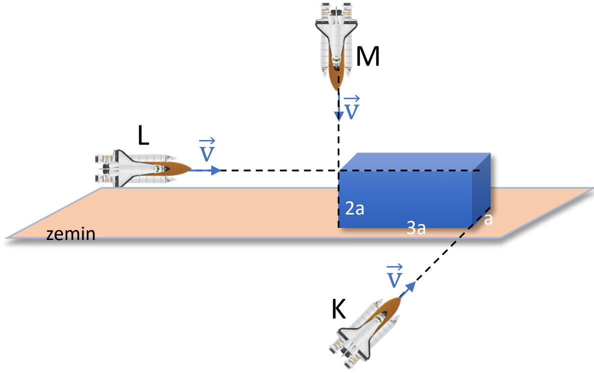
B) $\ell_L > \ell_K = \ell_M$

C) $\ell_K = \ell_M > \ell_L$

D) $\ell_K = \ell_L = \ell_M$

E) $\ell_M > \ell_L > \ell_K$

6. Rölativistik (ışık hızına yakın) v, büyüklüğündeki sabit hızla ilerleyen K, L ve M uzay araçlarının ilerleme doğrultuları şekilde verilmiştir.



K, L ve M araçlarındaki gözlemcilere göre kenar uzunlukları a, 2a ve 3a olan dikdörtgenler prizması şeklindeki kutunun hacmi sırasıyla V_K, V_L ve V_M olduğuna göre V_K, V_L ve V_M arasındaki ilişki nasıldır?

A) $V_K > V_L > V_M$

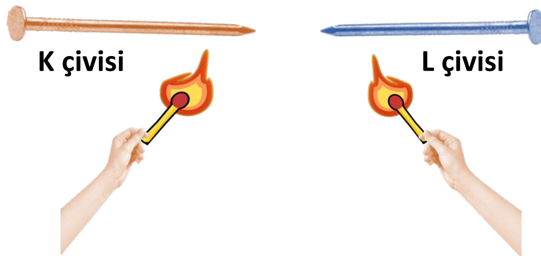
B) $V_L > V_K = V_M$

C) $V_K = V_M > V_L$

D) $V_K = V_L = V_M$

E) $V_M > V_L > V_K$

7. Farklı ısıtıcılarla ısıtılan şekildeki özdeş K ve L çivilerinden K çivisi kızıl, L çivisi ise mavi renkte görünüyor.



Buna göre,

I. K çivisinin sıcaklığı L çivisinden yüksektir.

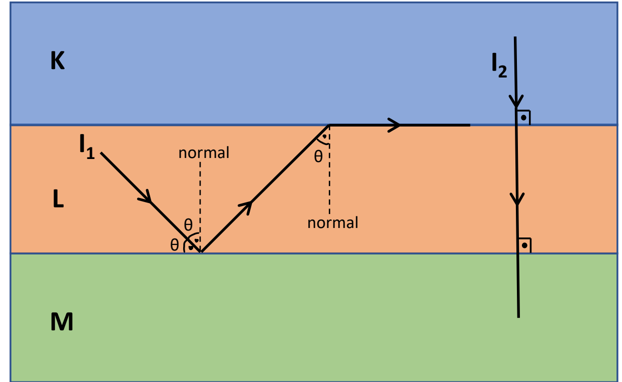
II. K çivisinden yayılan ışıma şiddetinin maksimum olduğu andaki ışımanın dalga boyu, L'ninkinden büyüktür.

III. K çivisinden yayılan ışımanın enerjisi L çivisininkinden fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

8. Tek renkli I_1 ışık ışınının birbirine paralel K, L ve M ortamlarında izlediği yol şekilde verilmiştir. I_1 ışık ışınının L ortamından M ortamına geçiş yaparken doğrultusunun normal çizgisi ve L-M ortamlarını ayıran düzlemle yaptığı açılar birbirine eşittir.



Tek renkli I_2 ışık ışınının içindeki bir fotonun K ortamındaki momentumu P_K, L ortamındaki momentumu P_L ve M ortamındaki momentumu P_M olduğuna göre, P_K, P_L ve P_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $P_K > P_L > P_M$

B) $P_K = P_L = P_M$

C) $P_L > P_K > P_M$

D) $P_M > P_K > P_L$

E) $P_M = P_L > P_K$

9. 19. yy. sonlarında yapılmaya başlanan ve Michelson - Morley deneyi olarak bilinen deney, fizik tarihinde çok büyük bir öneme sahiptir.

Bu deney ile ilgili olarak,

I. Deneyin temel yapılış amacı, ışığın hızını ölçmektir.

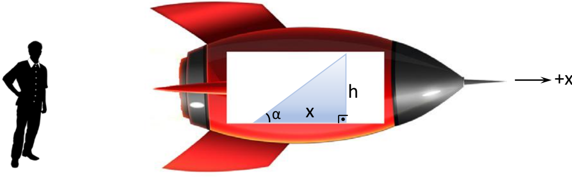
II. Deneyin sonucu özel görelilik kuramının varsayımlarından biri olan, ışığın boşluktaki süratinin tüm eylemsiz referans sistemlerine göre aynı olduğu bilgisini destekler.

III. Deney, girişimölçerdeki ekranda gözlenen desende kayma olması gerektiği düşüncesi üzerine kurgulanmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

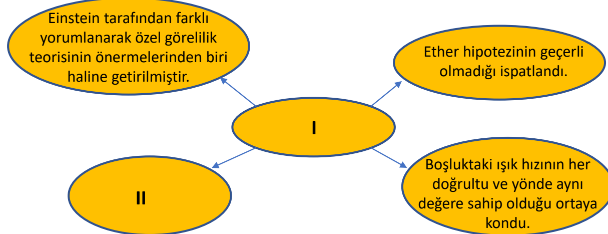
1. Durgun bir roketin içindeki eğik düzlemin durgun bir gözlemciye göre, dik kenarları x ve h olup eğim açısı α'dır.



Buna göre roket ışık hızına yakın hız ile +x yönünde sabit hızla hareket ederken x, h ve α nicelikleri durgun gözlemciye göre nasıl değişir?

	α	x	h
A)	Azalır	Artar	Azalır
B)	Değişmez	Artar	Artar
C)	Azalır	Artar	Değişmez
D)	Azalır	Değişmez	Artar
E)	Artar	Azalır	Değişmez

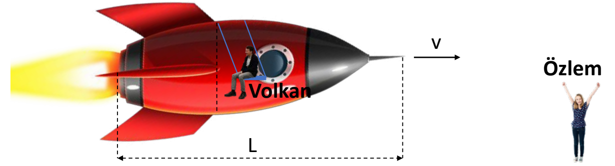
2. Şekilde ışığın yapısını anlamaya yönelik deneylerden biri ve bu deney ile ilgili bazı çıkarımlar verilmiştir.



Buna göre I ve II numaralı bölgelere yazılması gereken ifadeler hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	Büyük hadron çarpıştırıcısı deneyleri	Büyük patlama teorisinin kanıtları olan atom altı parçacıklar aranmaktadır.
B)	Michelson-Morley Deneyi	Işığın yayılması için maddesel ortama ihtiyaç yoktur.
C)	Franck-Hertz Deneyi	Atom enerji düzeylerinin kesikli olduğu doğrulanmıştır.
D)	Milikan'ın yağ damlası deneyi	e/m oranını kullanarak elektronun kütlesini hesaplamıştır.
E)	Thomson katot ışını tüpü deneyi	Elektronun yükünün kütlesine oranını hesaplamıştır.

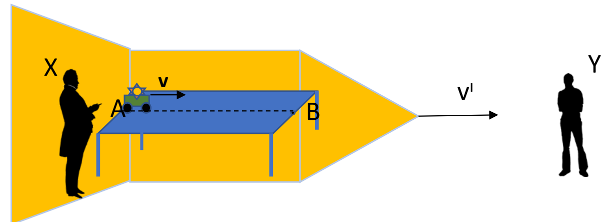
3. Yere göre durgun olan Özlem, yere göre durgun roket içerisindeki salıncakta sallanan Volkan'ın bir salınım hareketi için geçen süreyi T, roketin boyunu L, roket ışık hızına yakın hızla hareket ederken ise bir salınım hareketi için geçen süre T', roketin boyu L' olarak ölçmektedir.



Buna göre ölçülen roket boyu (L') ve bir salınım için geçen süre (T') ile ilgili ifadelerden hangisi doğru olabilir? (Yer çekimi ivmesi sabit kabul edilecektir.)

	L'	T'
A)	L'den küçük	T'den küçük
B)	L'den büyük	T'den büyük
C)	L'den küçük	T'den büyük
D)	L'den büyük	T'den küçük
E)	L'den küçük	T'ye eşit

4. Işık hızına yakın v' hızıyla, yatay doğrultuda hareket eden roketin içene bir masa yerleştirilmiştir. Masa üzerine yerleştirilen oyuncak arabaya sabitlenmiş tek renkli ışık kaynağı A ve B noktaları arasında sabit büyüklükte v hızıyla periyodik hareket yapmaktadır.



X kişisi rokete göre ,Y kişisi yere göre hareketsiz olduğuna göre,

I. Işık kaynağı A'dan B'ye gelirken X ve Y gözlemcileri ışık hızını eşit ölçer.

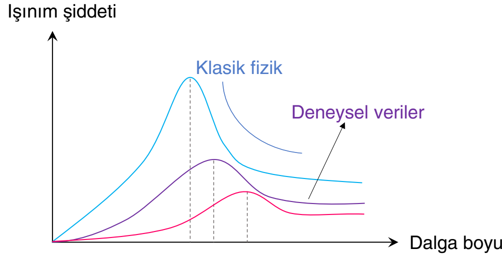
II. Işık kaynağı B'den A'ya gelirken X ve Y gözlemcileri ışığı aynı renkte görür.

III. X gözlemcisi |AB| uzunluğunu Y gözlemcisine göre daha büyük ölçer.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Farklı sıcaklıklar için siyah cismin ışınım şiddetinin dalga boyuna bağlı değişim grafiği şekilde verilmiştir. Klasik fiziğe göre cisimden yayılan ışımanın dalga boyu küçüldükçe maddeden yayılan enerji sonsuza yaklaşmalıydı fakat deneysel verilerde dalga boyu sıfıra yaklaştıkça ışıma şiddetinin de sıfıra yaklaştığı görülmüştür.



Bu durum,

I. Kuantum fiziğinin doğmasına sebep olmuştur.

II. Işıma enerjisinin kesikli olması gerektiğini anlaşılmıştır.

III. Bohr atom teorisinin gelişmesine katkı sağlamıştır.

sonuçlarından hangilerine sebep olmuştur?

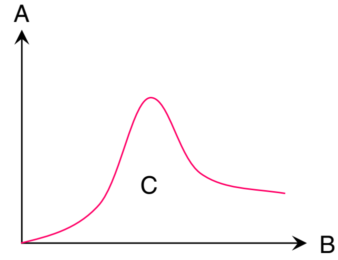
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

6. A, B ve C sıcak cisimlerinin sıcaklıkları sırasıyla T_A, T_B ve T_C'dir.

$T_A > T_B > T_C$ ve B cisminin yaydığı ışık yeşil olduğuna göre, A ve C cisimlerinin yaydıkları ışıklar hangi renkte olabilir?

	A	C
A)	Kırmızı	Sarı
B)	Mavi	Kırmızı
C)	Sarı	Turuncu
D)	Yeşil	Mor
E)	Sarı	Mavi

7. Siyah cisim ışımasına ait grafik şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. A ekseni dalga boyu

II. B ekseni ışıma şiddeti

III. C bölgesi yayınladığı toplam enerji

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

8. Sıcaklığı 3T olan bir siyah cisim ışıma yapmaktadır.

Buna göre siyah cismin sıcaklığı T yapıldığında aşağıdaki yargılardan hangisi <u>yanlış</u> olur?

A) Siyah cismin maksimum şiddette ışıma yaptığı dalga boyu artar.

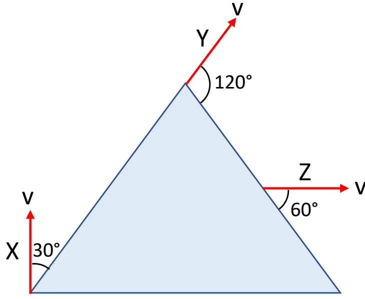
B) Siyah cismin maksimum şiddette ışıma yaptığı frekans azalır.

C) Siyah cismin yayınladığı ışığın toplam enerjisi azalır.

D) Işıma şiddetinin maksimum dalga boyu üç kat artar.

E) Siyah cismin yaptığı ışımanın maksimum şiddeti azalır.

1. Eşkenar üçgen şeklindeki levha ışık hızına yakın v sürati ile farklı yönlerde hareket ettiriliyor. Levhaya göre durgun olan bir gözlemci levhanın alanını levha X yönünde hareket ettirilirse A_X, Y yönünde hareket ettirilirse A_Y ve Z yönünde hareket ettirilirse A_Z olarak görüyor.



Buna göre A_X, A_Y ve A_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $A_X > A_Y > A_Z$

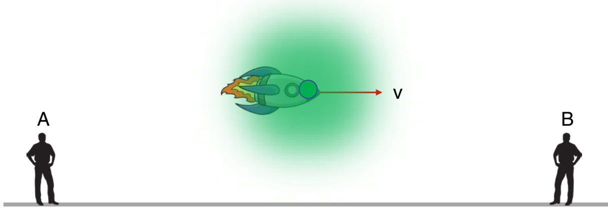
B) $A_X > A_Z > A_Y$

C) $A_Y > A_X > A_Z$

D) $A_Y > A_Z > A_X$

E) $A_X = A_Y = A_Z$

2. Işık hızına yakın v sürati ile hareket eden şekildeki uzay aracı sürekli olarak yeşil ışık yaymaktadır. A ve B gözlemcileri ise uzay aracına göre durgundur.



Buna göre,

I. A ve B gözlemcileri ışığın hızını farklı ölçer.

II. A gözlemcisi ışığı kırmızı, B gözlemcisi ışığı mavi gözleyebilir.

III. A ve B gözlemcileri uzay aracının boyunu farklı gözler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

3. Durgunken kare şeklindeki bir cisim ışık hızına yakın bir hız ile hareket etmektedir.

Durgun bir gözlemciye göre cismin,

I. Kütlesi azalır.

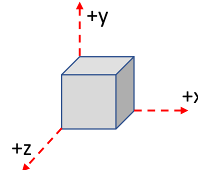
II. Özkütlesi artar.

III. Dikdörtgen şeklini alır.

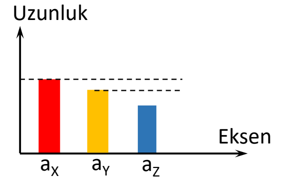
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. Şekil I'deki küp ışık hızına yakın hızlarda hareket ederken durgun bir gözlemci küpün x, y ve z eksenlerindeki ayrıtlarını ölçerek Şekil II'deki sütun grafiğini oluşturuyor.



Şekil I

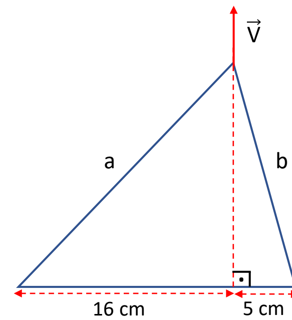


Şekil II

Buna göre küpün hızının hangi eksenlerde bileşeni kesinlikle vardır?

A) Yalnız x B) Yalnız y C) x ve y D) y ve z E) x, y ve z

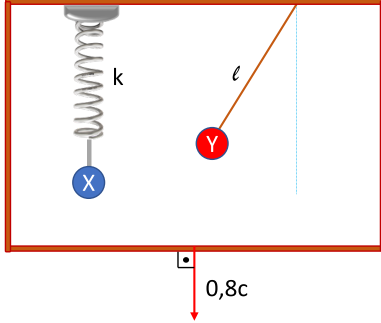
5. Üçgen levhanın durgun gözlem çerçevesinde ölçülen uzunlukları şekilde verilmiştir. Levha durgun iken alanı 168 cm² olarak ölçülmektedir. Levha ışık hızına yakın sabit v büyüklüğünde hızla hareket ettiğinde durgun bir gözlemci hareket doğrultusundaki uzunlukların $\frac{1}{4}$ oranında azaldığını gözlüyor ve a ve b kenarlarının uzunluklarını a' ve b' olarak ölçüyor.



Buna göre $\frac{b'}{a'}$ oranı kaçtır?

A) 0,13 B) 0,26 C) 0,65 D) 0,675 E) 0,75

6. Şekildeki sistem durgun iken yay sabiti k olan yaya bağlanan m kütleli X cismi T_X periyodu ile l uzunluğundaki esnemeyen ipe bağlı m kütleli Y cismi ise T_Y periyodu ile basit harmonik hareket yapmaktadır.



Sistem gezegen ve yıldızların çekim ivmelerinden uzak bir yerde 0,8c sabit sürat ile hareket ederken X ve Y cisimlerine basit harmonik hareket yaptırılırsa T_X ve T_Y periyotları durgun periyotlarına göre nasıl değişir?

	T_X	T_Y
A)	Artar	Azalır
B)	Artar	Artar
C)	Azalır	Azalır
D)	Değişmez	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

7. Birim zamanda ortama sırası ile n, 2n ve 3n tane foton salan X, Y ve Z ışık kaynakları şekilde verilmiştir.



Tek renkli foton yayan X, Y ve Z ışık kaynaklarından çıkan fotonların renkleri sırası ile mavi, yeşil ve kırmızı olduğuna göre,

I. En yüksek enerjili fotonlar X kaynağından çıkar.

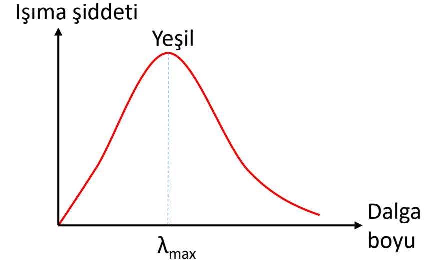
II. Z ışık şiddeti en fazla olan kaynaktır.

III. Gücü en yüksek olan ışık kaynağı Y'dir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

8. Güneşten yayılan ışıma şiddetinin dalga boyuna bağlı değişim grafiği şekilde verilmiştir. Grafiğin tepe noktası yeşil renkli ışımaların dalga boyuna karşılık gelmesine rağmen, günün farklı saatlerinde güneşe baktığımızda Güneş'i farklı renklerde görürüz. Güneş ufka yakınken turuncu, daha yükseklerde iken sarı ve en tepede iken beyaz renkte görürüz.



Günün farklı saatlerinde güneşe baktığımızda Güneş'i farklı renkte görmemizin nedeni;

I. Güneşin ışık tayfının görünür bölgesinin tamamında ışık yayması,

II. Işığın atmosferde kırılması,

III. Mavi renkli ışığın daha çok kırılması

olaylarından hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

9. Einstein'in 1905 yılında bilim dünyasına sunduğu Özel görelilik kuramı,hem mikro hem de makro dünyadaki olaylara bakış açımızı değiştirmiştir.

Buna göre özel görelik ve bazı sonuçları ile ilgili olarak,

I. Işığın boşluktaki sürati,tüm eylemsiz referans sistemlerine göre aynıdır.

II. Durgun bir referans sisteminde bulunan sabit iki nokta arasındaki uzaklığı, bu referans sistemine göre sabit hızla hareket eden bir gözlemci daha kısa ölçer.

III. Dünyadaki durgun bir gözlemci, kendisine göre sabit hızla hareket eden bir uzay aracındaki astronotun ardışık iki kalp atışı arasında geçen süreyi, astronota göre daha büyük ölçer.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur? (Astronotun kalp ritmi kendi referans sisteminde sabit olup, uzay aracının hızı ışık hızına yakındır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

1. Compton saçılması ve fotoelektrik olay ışığın dalga modeliyle açıklanamazken, ışığın tanecik modeliyle açıklanabilmektedir.

Bunun nedeni,

I. Eşik frekansından daha küçük frekansa sahip olan fotonlardan oluşan ışık demetinin ışık şiddeti artırıldığında fotoelektrik olayın gözlenmemesidir.

II. Compton olayında foton soğrulmaz.

III. Her iki olayda da fotonun elektron tarafından soğrulmasıdır.

verilenlerden hangileri ile açıklanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

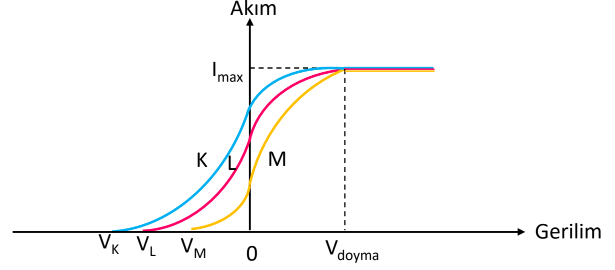
Eşik frekansından daha küçük frekansa sahip fotonlardan oluşan ışık demetinin ışık şiddeti artırılsa da fotoelektrik olayı gözlenmez. Bu durum ışığın dalga doğası tarafından açıklanamaz. Işık dalga ise elektrona aktarılan enerjinin dalganın şiddetine bağlı olması gerekir. Işık şiddeti artırıldığında dalganın enerjisi artacağından elektron kopması beklenir. Bu yüzden 1. yargı doğrudur.

Compton olayında foton soğrulmaz. 2. yargı doğrudur.

Fotoelektrik olayda foton elektron tarafından soğrulurken, Compton olayında foton soğrulmaz. Bu nedenle 3. yargı yanlıştır.

Cevap: C

2. Aynı fotosele ayrı ayrı gönderilen K, L, M ışık ışınlarının oluşturduğu akımların gerilime bağlı değişim grafikleri şekilde verilmiştir.



K, L, M ışık ışınlarının sudan havaya geçerken sınır açıları sırasıyla θ_K, θ_L, θ_M olduğuna göre bunlar arasındaki ilişki nasıldır?

A) $\theta_K > \theta_L > \theta_M$

B) $\theta_M > \theta_L > \theta_K$

C) $\theta_K = \theta_L = \theta_M$

D) $\theta_K > \theta_L = \theta_M$

E) $\theta_K = \theta_L > \theta_M$

Çözüm:

Grafikte yer alan V_K, V_L ve V_M değerleri elektrik akımının kesilmesine neden olan kesme potansiyeli değerleridir.

$V_{kesme} = \frac{h \cdot f - E_0}{e}$ bağıntısında h · f fotonun sahip olduğu enerji, E_0 metalin bağlanma enerjisi ve e elektronun yüküdür.

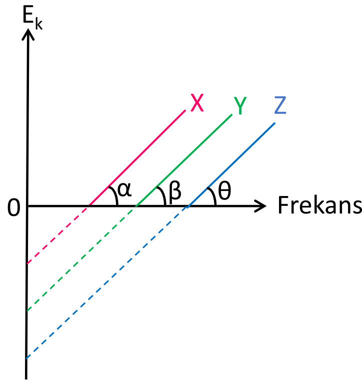
Bağıntıdan da görüleceği üzere V_{kesme} fotonun enerjisi arttıkça artar. Kesme gerilim değeri grafikte negatif olarak ifade edilse de büyüklük olarak alınacağından K, L, M fotonlarının kesme gerilimleri arasındaki ilişki $V_K > V_L > V_M$ şeklindedir.

Benzer ilişki fotonların sahip oldukları enerji dolayısıyla frekans için de yazılabilir. Yani $f_K > f_L > f_M$'dir.

Renk konusundan hatırlanacağı üzere ışığın frekansı arttıkça çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçerken yaptığı sınır açısı azalacaktır. En yüksek frekansa sahip olan foton K'nin sınır açısı en küçük, en düşük frekansa sahip M fotonunun sınır açısı en büyük olacaktır. Bu yüzden sınır açıları arasındaki ilişki $\theta_M > \theta_L > \theta_K$ şeklinde olur.

Cevap: B

3. X, Y ve Z metallerine düşürülen fotonların frekansı ile anoda ulaşan fotoelektronların maksimum kinetik enerjileri arasındaki değişim grafikleri şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. Eşik enerjisi en büyük olan metal X'tir.

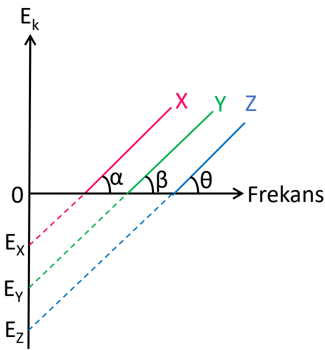
II. Z metalinden elektron koparabilen foton, Y metalinden de elektron koparabilir.

III. Grafikte yer alan α, β ve θ açıları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:



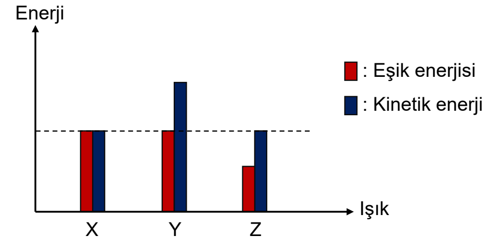
Grafikteki kesikli çizgilerin E_k ekseninde kestiği değerler X, Y ve Z metallerinin eşik enerjileridir. Enerjiler sıfırın altında olduğu için eksi işaretiyle gösterilse de enerjiler arasındaki büyüklük ilişkisi sorulduğunda mutlak değerleri kıyaslanmalıdır. Bu yüzden eşik enerjisi en büyük olan metal Z'dir. 1. yargı yanlıştır.

Bir metalin eşik enerjisi ne kadar büyükse o metalden elektron koparmak o kadar zordur. X, Y, Z metallerinin eşik enerjileri arasındaki ilişki $E_Z > E_Y > E_X$ olduğundan eğer bir foton Z'den elektron koparabiliyorsa X ve Y'den de elektron koparabilir. Bu yüzden 2. yargı doğrudur.

Fotonların frekansı ile anoda ulaşan fotoelektronların maksimum kinetik enerjileri arasındaki değişim grafiğinin eğimi sabit olup Planck sabitini (h) verir. Bu nedenle kopan elektronların maksimum kinetik enerjilerinin gelen fotonların frekansına bağlı değişim grafiği hangi metal için çizilirse çizilsin eğimleri birbirine eşittir. Bu yüzden grafikte yer alan α, β ve θ açıları eşittir. 3. yargı doğrudur.

Cevap: D

4. X, Y, Z fotonları sırasıyla K, L, M metallerine düşürüldüğünde sökülen elektronların kinetik enerjileri ile bağlanma enerjileri diyagramda verilmiştir.



Buna göre,

I. X'in dalga boyu Z'ninkinden büyüktür.

II. Y'nin frekansı X'inkinden büyüktür.

III. L'nin eşik dalga boyu M'ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

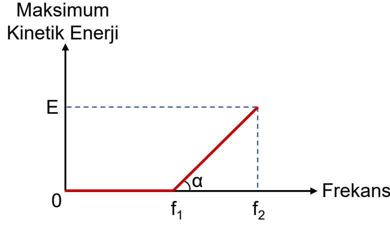
Çözüm:

Diyagramdan görüldüğü gibi eşik (bağlanma) enerjileri arası ilişki K = L > M şeklindedir. $E_{foton} = E_{eşik} + E_{kinetik}$ olduğundan diyagramda verilen kırmızı ve mavi bölgelerin toplamı fotonların enerjilerini verecektir. Buna göre fotonların enerjileri arası ilişki Y > X > Z şeklinde olmalıdır.

$E_{foton} = h \cdot f = \dfrac{h \cdot c}{\lambda}$ olduğundan fotonun enerjisi frekansı ile doğru, dalga boyu ile ters orantılıdır. X'in enerjisi Z'ninkinden büyük olduğu için dalga boyu daha küçük olmalıdır (I yanlış). Y'nin enerjisi X'inkinden büyük olduğundan frekansı da büyüktür (II doğru). L'nin eşik enerjisi M'ninkinden büyük olduğundan dalga boyu daha küçüktür (III doğru).

Cevap: D

5. Bir metal yüzeye tek renkli f_2 frekanslı ışık düşürüldüğünde yüzeyden sökülen elektronların maksimum kinetik enerjisinin, ışığın frekansına bağlı değişim grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre sadece ışığın rengi veya sadece metalin cinsinin değiştirilmesi durumunda E, f_1, f_2, α niceliklerinden hangileri değişir?

	Sadece ışığın rengi değiştirilirse	Sadece metalin cinsi değiştirilirse
A)	f_2 ve E	f_1 ve E
B)	f_2 ve E	f_1 ve α
C)	f_2, α ve E	f_1
D)	f_1 ve E	f_2 ve α
E)	f_2 ve α	f_1, α ve E

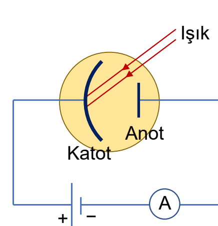
Çözüm:

Grafikteki f_1 eşik frekansı, f_2 ise gönderilen ışığın rengine bağlı olarak gönderilen fotonun frekansı olup α açısının eğimi planck sabitine eşittir. Işığın renginin değiştirilmesi sonucu f_2 değişecektir dolayısıyla gönderilen fotonun enerjisi değiştiği için sökülen elektronun kinetik enerjisi E'de değişecektir.

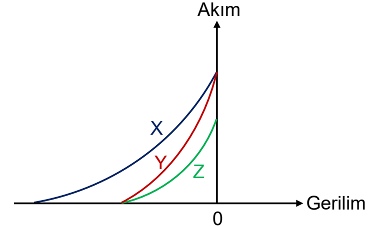
Metalin cinsi değiştiğinde f_1 eşik frekansı değişecek dolayısıyla eşik enerjisi değiştiği için sökülen elektronların kinetik enerjisi E'de değişecektir.

Cevap: A

6. Şekil I'de verilen fotosele λ_X, λ_Y, λ_Z dalga boylu X, Y, Z ışınları düşürüldüğünde devredeki akımın gerilime bağlı değişim grafiği Şekil II'deki gibi olmaktadır.



Şekil I



Şekil II

Buna göre ışınların λ_X, λ_Y, λ_Z dalga boyları arasındaki ilişki hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $\lambda_X > \lambda_Y > \lambda_Z$

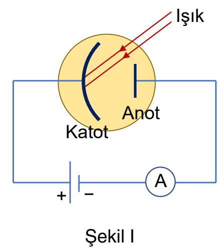
B) $\lambda_X = \lambda_Y > \lambda_Z$

C) $\lambda_Z > \lambda_X = \lambda_Y$

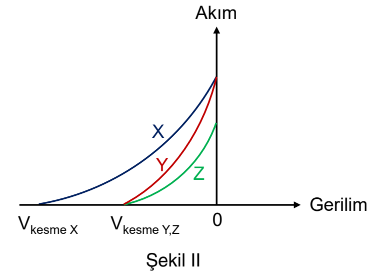
D) $\lambda_Y = \lambda_Z > \lambda_X$

E) $\lambda_X > \lambda_Y = \lambda_Z$

Çözüm:



Şekil I



Şekil II

Grafik incelenecek olursa kesme (durdurma) potansiyelleri arası ilişki X > Y = Z şeklindedir. Dolayısıyla elektronların kinetik enerjileri arasındaki ilişki de bu şekilde olacaktır. $E_{foton} = E_{eşik} + E_{kinetik}$ olduğundan eşik enerjiler eşit olup kinetik enerjisi büyük olanın foton enerjisi de büyük olacaktır. Fotonun enerjisi dalga boyu ile ters orantılı olduğundan; $\lambda_Y = \lambda_Z > \lambda_X$ elde edilir.

Cevap: D

7. Bir ışık demetinde enerji taşıyan küçük enerji paketlerine foton denir.

Fotonlarla ilgili,

I. Madde ile etkileştiğinde saçılır.

II. Hiçbir sistemde durgun hâlde bulunamaz.

III. Elektrik ve manyetik alandan etkilenmez.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

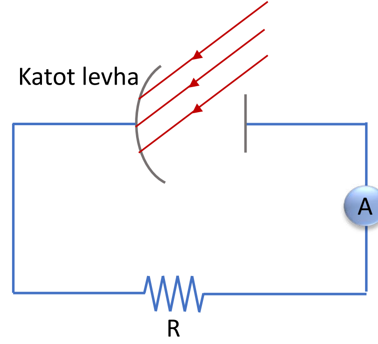
Fotonların özellikleri:

- Işık hızıyla hareket eder.
- Kütleleri ve durgun enerjileri yoktur.
- Frekans veya dalga boylarına bağlı olarak enerji ve momentuma sahiptir.
- Soğrulduğunda yok olur.
- Kütlesi olmamasına rağmen madde ile etkileşime girebilir.
- Hiçbir sistemde durgun hâlde bulunamaz. (II Doğru)
- Elektrikçe yüksüz oldukları için elektrik ve manyetik alandan etkilenmez. (III Doğru)

Ayrıca Compton saçılması sırasında madde ile etkileşen foton saçılır. Fotoelektrik olay ve atomun uyarılması sırasında ise foton soğrulur. (I Kesin doğru değil)

Cevap: D

8. Şekildeki fotoselde ampermetre üzerinden akım geçmektedir.



Buna göre,

I. Işık şiddetini artırmak

II. Katotun yüzey alanını artırmak

III. R direncini azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa ampermetrenin gösterdiği değer artabilir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

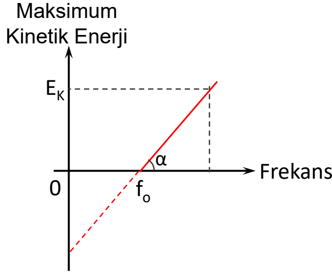
I. Işık şiddetini artırmak katot yüzeyine düşen foton sayısını, dolayısıyla kopan elektron sayısını artırır. Bu durumda devreden geçen akım artar. Ampermetrede okunan değer büyür. (I Doğru)

II. Katotun yüzey alanını artırmak katot yüzeyine düşen foton sayısını, dolayısıyla kopan elektron sayısını artırır. Bu durumda devreden geçen akım artar. Ampermetrede okunan değer büyür. (II Doğru)

III. Ampermetre anoda ulaşan elektronların hareketlendirdiği yüklerin oluşturduğu akımı ölçer. Direnç devreden geçen yük miktarını etkilemez. (III Yanlış)

Cevap: B

9. Fotoelektrik olayda metal yüzeyinden koparılan elektronun maksimum kinetik enerjisinin, gönderilen ışının frekansına bağlı grafiği şekilde verilmiştir.



Gönderilen ışının frekansı artırılırsa E_K, f_o ve α niceliklerinin büyüklükleri nasıl değişir?

	E_K	f_o	α
A)	Artar	Artar	Artar
B)	Azalır	Değişmez	Artar
C)	Artar	Artar	Değişmez
D)	Artar	Değişmez	Değişmez
E)	Azalır	Değişmez	Azalır

Çözüm:

Grafikteki E_K fotoelektronun ortalama kinetik enerjisi ve f_o metalin eşik frekansıdır.

f_o, metalin cinsine bağlıdır.

E_K, gelen fotonun enerjisine ve metalin bağlanma enerjisine bağlıdır.

Fotonun enerjisi fotonun frekansıyla doğru orantılıdır. Fotonun frekansı artarsa fotoelektronun kinetik enerjisi artar.

α açısı her zaman sabittir ve tan α değeri Planck sabitini verir.

Cevap: D

10. Aynı metal yüzeye düşürülen K, L ve M ışınlarının oluşturduğu maksimum fotoelektrik akım şiddeti ile fotoelektronlar için kesme potansiyelleri tabloda verilmiştir.

	Maksimum Fotoelektrik Akım	Kesme Potansiyeli
K	i	3V
L	i	2V
M	2i	V

Buna göre,

I. M'nin ışık akısı en fazladır.

II. K'nin dalga boyu en büyüktür.

III. L'nin frekansı M'nin frekansından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Fotoelektronların oluşturduğu akımın şiddeti foton sayısına, ışık şiddetine ve ışık akısına bağlıdır.

Kesme potansiyeli ise fotoelektronların maksimum kinetik enerjisine, maksimum kinetik enerji ise fotonların enerjisine ve metalin bağlanma enerjisine bağlıdır.

Buna göre ışık akısı, foton sayısı ve ışık şiddeti büyük olan fotonun oluşturduğu akım şiddeti büyük olur. (I. Doğru)

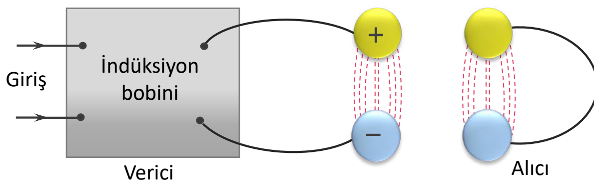
Işınlar aynı yüzeye düşürüldüğüne göre enerjisi büyük olan fotonun kesme potansiyeli büyük olur.

Enerjisi büyük olan fotonun frekansı yüksek dalga boyu küçük olur. (II Yanlış)

L'nin kesme potansiyeli M'nin kesme potansiyelinden büyüktür dolayısıyla L'nin frekansı M'nin frekansından büyüktür. (III. Doğru)

Cevap: C

11. Hertz'in oluşturduğu şekildeki düzenek fotoelektrik olayının ilk kez gözlendiği düzenektir. Bu düzenekte aralarında kısa mesafe bulunan küreler, bir indüksiyon bobinine bağlıdır. Bobin sağladığı voltaj ile kürelerden birini pozitif, diğerini negatif yüklü hâle getirir. Kürelerin arasında oluşan elektrik alanının büyüklüğü belli bir değere ulaştığında kıvılcım atması olur ve ivmeli hareket yapan elektronlar, morötesi ışınlar yayar. Bu ışınlar, alıcı devrede bulunan küresel elektrotlardan birine düşerek buradan elektron söker. Sökülen elektronların diğer küresel elektrota ulaşmasıyla alıcı devrede bir fotoelektrik akım meydana gelir. Bu düzenekte vericideki morötesi ışıma engellendiğinde fotoelektrik akım da kesilmekte, engellenmediği durumda ise fotoelektrik akım tekrar oluşmaktadır. Hertz yaptığı bu deneyle fotoelektrik etkiyi hava ortamında gözlemleyen ilk bilim insanı olmuş ve yüksek enerjili ışınların metal topuzlardan elektron sökebildiğini göstermiştir.



Buna göre deney ile ilgili,

I. Metallerin eşik frekansının varlığı gözlenmiştir.

II. Daha önce de başka bilim insanları benzer deneyler yapmışlardır.

III. Verici devredeki küreler arasından yalnızca mor ötesi ışık yayılır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Kürelerin arasında oluşan elektrik alanının büyüklüğü belli bir değere ulaştığında kıvılcım atması olur ve ivmeli hareket yapan elektronlar, elektromanyetik dalga yayar. Bu durumun gerçekleşmesi için gönderilen fotonlar tamamen soğurulur. Bu enerjinin bir kısmının metal tarafından soğurulurken kalan kısmı elektrona kinetik enerji olarak aktarılır. Yani metallerin eşik frekansının varlığı gözlenmiştir. (I Doğru)

Metinden daha önce benzer deneylerin yapılıp yapılmadığı sonucuna ulaşılamaz. (II Yanlış)

III. Verici devredeki küreler arasından mor ötesi ışık ve görünür ışık yayılmıştır. (III Yanlış)

Cevap: C

12. **Fotoelektrik olayın klasik fizikle açıklanmayışının sebebi;**

I. Soğrulan fotonların katot levhanın kütlesini artırması,

II. Sadece belirli bir enerjiye sahip fotonların elektron koparabilmesi,

III. Elektronların maksimum kinetik enerjisinin ışığın şiddetinden bağımsız olması

durumlarından hangileri ile açıklanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Fotoelektrik olayda foton katot levha tarafından soğurulur. Ancak fotonun kütlesi sıfır olduğu için soğurulan fotonlar katot levhanın kütlesini değiştirmez. (I Yanlış)

Fotoelektrik etki klasik fizik ile açıklanamaz çünkü deneysel olarak metal yüzeyinden elektron koparmak için eşik enerjisi olarak isimlendirilen özel bir enerjiye ihtiyaç vardır. Bu enerji sağlanmadıkça, ışığın gelme süresinden bağımsız olarak elektron metal yüzeyinden ayrılmayacaktır. Bu durum klasik fizikle açıklanamaz. (II Doğru)

Bir foton katot levha üzerinden bir elektron kopardığı için kopan elektronların kinetik enerjisi metalin eşik enerjisine ve gönderilen fotonun enerjisine bağlıdır. Işık şiddetinden bağımsızdır. Bu durum klasik fizikle açıklanamaz. (III Doğru)

Cevap: E

1. K ve L ışık kaynaklarından salınan fotonların frekansları sırası ile f_K ve f_L'dir. Katot levhaya ulaşan foton sayıları ise sırası ile n_K ve n_L'dir.

K ve L ışık kaynaklarından t sürede yayılan enerjiler eşit olduğuna göre,

I. $n_K > n_L$ ise $f_K < f_L$'dir.

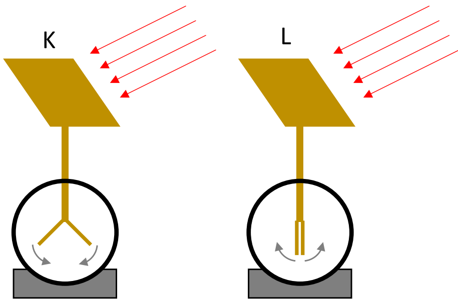
II. $n_K = n_L$ ise $f_K = f_L$'dir.

III. $n_K < n_L$ ise $f_K < f_L$'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Özdeş elektroskoplardan K elektrikle yüklü, L elektriksel olarak nötrdür. Elektroskopların topuzları yerine özdeş metal levhalar takılmış ve levhalar aynı kaynaktan çıkan paralel ışın demetleri ile aydınlatılmıştır. Levhalara ışık düşürüldükten sonra K elektroskobunun yaprakları biraz kapanırken, L elektroskobunun yaprakları açılmaktadır.



Buna göre,

I. K elektroskobu elektron kaybederken, L elektroskobu elektron kazanmaktadır.

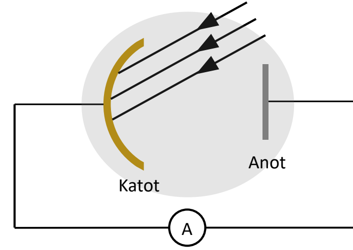
II. K elektroskobu negatif yüklüdür.

III. L elektroskobunun yaprakları bir süre sonra tekrar kapanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Şekildeki fotosele tek renkli ışık düşürüldüğü zaman ampermetrede belirli bir akım şiddeti ölçülmektedir.



Ampermetrede ölçülen akım şiddetinin artması için;

I. Gönderilen ışığın frekansını artırmak,

II. Gönderilen ışığın şiddetini artırmak,

III. Katot ile anot arasındaki mesafeyi azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

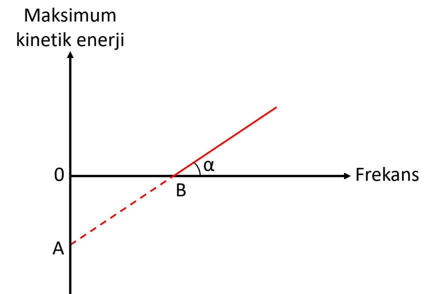
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II
D) II ya da III E) I ya da II ya da III

4. Bir fotoselde oluşan maksimum akım şiddeti i'dir. Katottan kopan elektronların kinetik enerjisi ise E kadardır.

Buna göre katoda gönderilen tek renkli ışığın frekansı artarsa E ve i nasıl değişir?

	E	i
A)	Değişmez	Artar
B)	Artar	Artar
C)	Azalır	Değişmez
D)	Değişmez	Değişmez
E)	Artar	Değişmez

5. Bir fotoselde metalden sökülen elektronların maksimum kinetik enerjisinin, metale düşürülen fotonların frekansına bağlı grafiği şekilde verilmiştir. Grafik üzerinde, grafiğin enerji eksenini kestiği nokta A, frekans eksenini kestiği nokta B ve grafiğin frekans ekseni ile yaptığı açı α olarak tanımlanmıştır.



Buna göre,

I. A, kopan elektronun kinetik enerjisidir.

II. B, elektron koparacak fotonun minimum frekansıdır.

III. α, kullanılacak her metal için aynı değerdedir.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Bir fotoseldeki katot levhasına ayrı ayrı K, L ve M ışık kaynakları tutulmaktadır. Devredeki fotoelektrik akımının maksimum şiddeti ile bu akımları kesme potansiyel farkları şekildeki tabloda verilmiştir.

Kaynak	Maksimum akım	Kesme potansiyeli
K	i	2V
L	$2i$	2V
M	$2i$	V

K, L ve M kaynaklarından çıkan fotonların frekansları sırasıyla f_K, f_L ve f_M olduğuna göre bunlar arasındaki ilişki nasıldır?

A) $f_K > f_L > f_M$
B) $f_K = f_L > f_M$
C) $f_L = f_M > f_K$
D) $f_L > f_K > f_M$
E) $f_K = f_L = f_M$

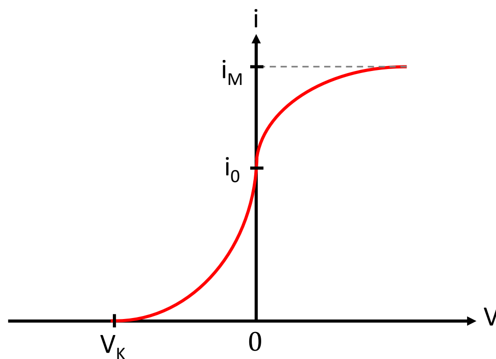
7. Bir fotoselde oluşan elektrik akımının, üretecin potansiyel farkına bağlı değişimini gösteren grafik şekilde verilmiştir. Grafik üzerindeki,

i_0: üreteç gerilimi olmadan oluşan akım şiddetini,

i_M: devrede oluşan elektrik akımının maksimum şiddetini,

V_K: devrede elektrik akımını durduran üretecin gerilimini

ifade etmektedir.



Buna göre fotoselde kullanılan ışık kaynağının şiddeti artırıldığında i_0, i_M ve V_K değerlerinden hangileri artar?

A) Yalnız i_0
B) Yalnız i_M
C) Yalnız V_K
D) i_0 ve i_M
E) i_M ve V_K

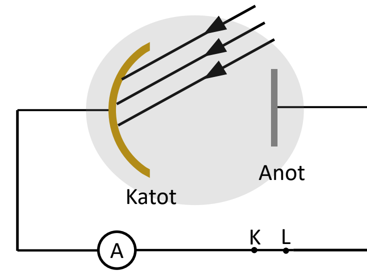
8. Özdeş ışık kaynaklarından yayılan paralel ışık demetleri ile aydınlatılan K, L ve M metal levhalarına ait yüzey alanları ve eşik frekansları şekildeki tabloda verilmiştir.

Levha	Yüzey alanı	Eşik frekansı
K	A	2f
L	2A	f
M	A	3f

K, L ve M levhalarından kopan elektronların kinetik enerjileri sırasıyla E_K, E_L ve E_M olduğuna göre bunlar arasındaki ilişki nedir? (Kaynaktan yayılan ışığın frekansı K, L ve M levhalarının eşik frekansından büyüktür.)

A) $E_K = E_L > E_M$
B) $E_M > E_K = E_L$
C) $E_L > E_K = E_M$
D) $E_L > E_K > E_M$
E) $E_M > E_K > E_L$

9. Şekildeki fotoselde katot levhanın eşik enerjisi 1,2 eV, katot levhaya gönderilen tek renkli ışığın enerjisi 3,6 eV'tur. Katoda ışık düşürüldüğünde ampermetre okunan değer sıfırdan büyüktür.



Ampermetrede okunan değerin sıfır olması için devrede başka bir değişiklik yapılmadan K ve L noktaları arasına bağlanması gereken pilin kutupları ve potansiyel farkı hangisidir?

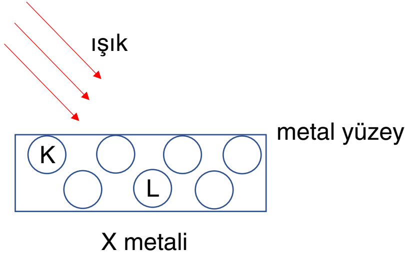
A) K + − L, 1,2 V
B) K − + L, 1,2 V
C) K + − L, 2,4 V
D) K − + L, 2,4 V
E) K − + L, 4,8 V

10. Bir fotoselde katot metaline dalga boyu 4000 Å olan mor ışık tutulmaktadır. Devrede oluşan fotoelektrik akımını durdurmak için 1,5 V kesme potansiyeli uygulanmıştır.

Buna göre katot levhasının eşik enerjisi kaç eV'tur? (hc =12400 Å.eV)

A) 1
B) 1,5
C) 1,6
D) 3,2
E) 4

1. Eşik enerjisi 3 eV olan X metalinin yüzeyine 10 eV enerjili fotonlara sahip tek renkli ışık düşürülüyor. Şekildeki metal atomlarına bağlı elektronlardan K yüzeye L'den daha yakındır.



Buna göre metal yüzeyine düşen fotonlar,

I. K elektronuna çarparsa metal yüzeyini terk eden K elektronunun maksimum kinetik enerjisi 7 eV olur.

II. L elektronuna çarparsa metal yüzeyini terk eden L elektronunun kinetik enerjisi 7 eV'den az olur.

III. L elektronuna çarparsa elektron atomdan kopsa bile metal yüzeyini terk etmez.

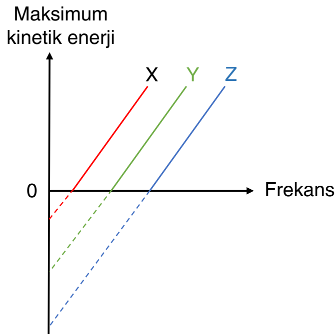
yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. X, Y, Z metallerinden koparılan fotoelektronların maksimum kinetik enerjilerinin gönderilen ışığın frekansına bağlı grafikleri Şekil II'de verilmiştir. X, Y, Z metallerinin her biri Şekil I'deki tabloda eşik enerjileri verilen metallerden birine denk gelmektedir.

Metal	Eşik enerjisi (eV)
Potasyum	2,23
Sodyum	2,28
Alüminyum	4,08
Demir	4,50
Gümüş	4,73

Şekil I



Şekil II

Buna göre,

I. Z demirse, Y alüminyum, X sodyum olabilir.

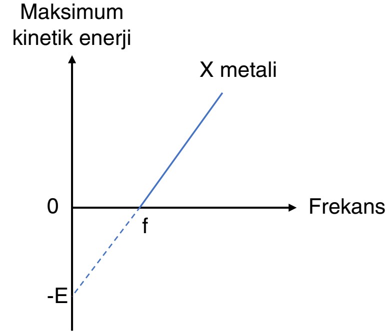
II. Y sodyumsa, X kesinlikle potasyumdur.

III. Y alüminyumsa, Z yalnızca gümüş olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

3. X metalinden kopan elektronların maksimum kinetik enerjilerinin gönderilen ışığın frekansına bağlı grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Frekansı f olan fotonlar metale gönderilirse kopan elektronların kinetik enerjileri sıfır olur.

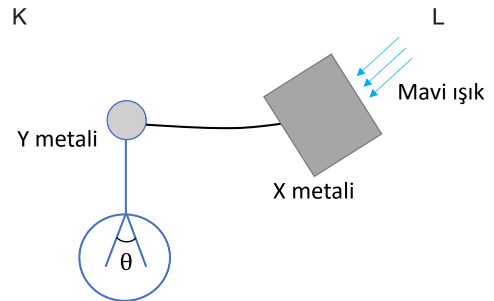
B) Frekansı $\frac{f}{2}$ olan fotonlar metale gönderilirse kopan elektronların maksimum kinetik enerjileri $\frac{E}{2}$ olur.

C) Frekansı 2f olan fotonlar metale gönderilirse kopan elektronların maksimum kinetik enerjileri E olur.

D) Frekansı 2f olan fotonun enerjisi 2E kadardır.

E) X metalinin bağlanma enerjisi E'dir.

4. Bir deneyde topuzu Y metalinden yapılmış elektroskop elektrik yükü ile yüklü olup, yaprakları arasındaki açı θ kadardır. Elektroskobun topuzu şekildeki gibi iletken bir telle X metaline bağlanıyor. Paralel ışın demetleri gönderebilen özdeş K ve L ışık kaynaklarından L ışık kaynağı açılıp X metaline mavi ışık gönderildiğinde, elektroskobun yaprakları arasındaki açının azaldığı gözleniyor.



Buna göre deneyle ilgili yorumlardan hangisi doğrudur?

A) L, X metaline yaklaştırılırsa θ açısı ilk duruma göre daha çok azalır.

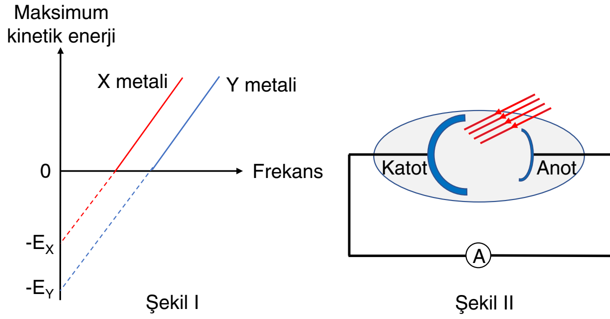
B) L'den gönderilen ışığın ışık şiddeti artırılırsa θ açısı artar.

C) L'den mavi renkli ışık yerine mor ötesi ışınlar gönderilirse θ açısı artar.

D) L'den mavi renkli ışık yerine kırmızı renkli ışık gönderilirse θ açısı değişmeyebilir.

E) L açıkken, mavi renkli ışık gönderen K kaynağından, topuza ışık gönderilirse θ kesinlikle değişir.

5. Şekil I'de X ve Y metallerinden kopan fotoelektronların sahip olduğu maksimum kinetik enerjilerinin gönderilen ışığın frekansına bağlı değişim grafikleri verilmiştir. Şekil II'de verilen fotoselde katot, Y metalinden yapılmış ve katoda ışık düşürüldüğünde ampermetrede bir akım şiddeti ölçülmüştür.



Şekil I Şekil II

Ampermetrede ölçülen akım şiddetini artırmak için;

I. Katot metali olarak X metalini kullanmak,

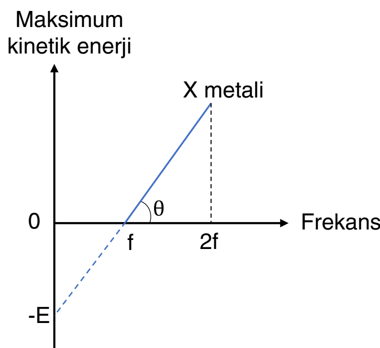
II. Gelen ışığın ışık şiddetini artırmak,

III. Anot metali olarak X metalini kullanmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II D) I ya da III E) II ya da III

6. X metalinden kopan elektronların maksimum kinetik enerjilerinin gönderilen ışığın frekansına bağlı grafiği şekilde verilmiştir. X metaline frekansı 2f, dalga boyu λ olan tek renkli ışık gönderiliyor.



Buna göre,

I. X metalinin eşik frekansı f kadardır.

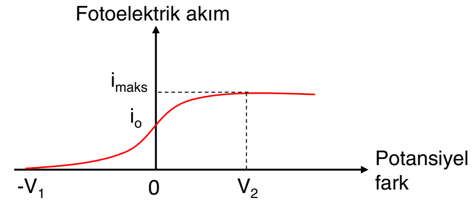
II. X metalinin eşik dalga boyu $\frac{\lambda}{2}$'dir.

III. Grafiğin eğimi Planck sabitini verir.

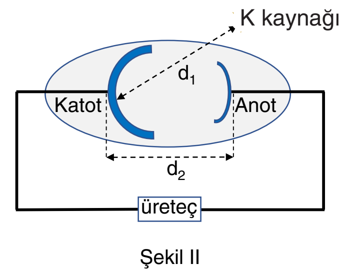
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

7. Bir fotoselde katoda K kaynağından ışık düşürüldüğünde devrede oluşan fotoelektrik akımın devredeki potansiyel farka bağlı değişim grafiği Şekil I'deki gibi oluyor. Şekil II'de gösterilen fotoselde kaynakla katot arası mesafe d_1, katotla anot arası mesafe d_2 olarak verilmiştir.



Şekil I



Şekil II

Buna göre aşağıdaki yapılan yorumlardan hangisi kesinlikle doğrudur?

A) K kaynağı noktasalsa d_1 mesafesini azaltmak i_o akımını etkilemez.

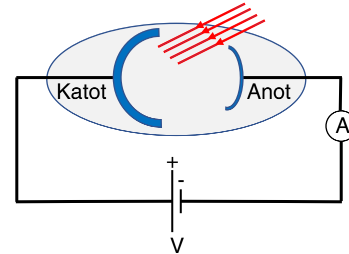
B) K kaynağı paralel ışın demeti gönderen bir kaynaksa d_1 mesafesini azaltmak i_0 akımını artırır.

C) d_2 mesafesini değiştirmek i_{maks} akımını etkilemez.

D) K kaynağı noktasalsa anot yüzey alanını artırmak i_{maks} akımını artırır.

E) K kaynağı paralel ışın demeti gönderen bir kaynaksa katot yüzey alanını artırmak i_{maks} akımını artırır.

8. Şekildeki fotoselde katoda düşürülen kırmızı renkli ışığın metalden elektron kopardığı biliniyor. Katot metali V gerilimine sahip üretecin pozitif kutbuna şekildeki gibi bağlanmışken ampermetrede okunan değer sıfır oluyor.



Buna göre,

I. Yeşil ışık kullanmak

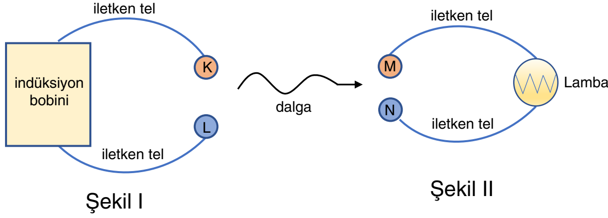
II. Üretecin kutuplarını ters çevirmek

III. Üretecin uçları arasındaki V potansiyel farkını azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa ampermetrede okunan değer sıfırdan farklı olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II D) I ya da III E) I ya da II ya da III

1. Şekil I'deki verici devrede indüksiyon bobinine uygulanan giriş gerilimi sonucu bobin transformatör görevi görerek K ve L metal küreleri arasında çok yüksek bir potansiyel fark oluşturmaktadır. Bunun sonucunda küreler arasında iletken bir tel olmamasına rağmen elektronlar bir küreden diğerine atlayıp elektrik arkı dediğimiz yük boşalmasını gerçekleştirir. Yüklü parçacıkların ivmeli hareketi sonucu oluşan mor ötesi enerji seviyesindeki elektromanyetik dalga, Şekil II'deki alıcı devredeki iletken M ve N kürelerine ulaşır. H.R. Hertz bu deney düzeneğine benzer bir deney sonucu elektromanyetik dalgaların varlığını kanıtlamıştır.



Şekil I Şekil II

Buna göre Şekil II'deki alıcı devre ile ilgili,

I. Kürelerden birine ulaşan elektromanyetik dalga, fotoelektrik olay sonucu elektron kopararak, küreler arasında potansiyel fark oluşmasını sağlar.

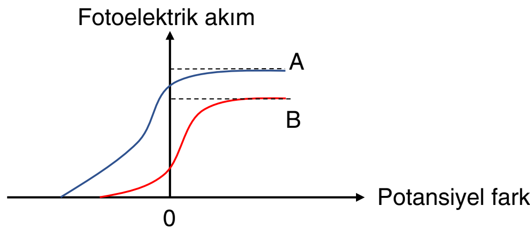
II. M ile N küreleri arasında oluşan potansiyel fark sonucu iletken telde akım oluşur ve lamba yanar.

III. Lambanın parlaklığını artırmak için M veya N küresinden kopan elektron sayısı artırılmalıdır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

2. Aynı fotosele düşürülen A ve B kaynaklarından çıkan ışık kaynaklarının oluşturduğu fotoelektrik akımın potansiyel farka bağlı grafikleri şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. A kaynağının ışık şiddeti B'ninkinden fazladır.

II. B kaynağından çıkan fotonların maksimum kinetik enerjileri A'nınkinden daha fazladır.

III. B kaynağından çıkan fotonların dalga boyu A'nınkinden daha azdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

3. Bir fotosel ışıma güçleri eşit noktasal kırmızı ve mor ışık kaynakları ile aynı uzaklıktan aydınlatılıyor.

Buna göre,

I. Oluşan maksimum akımlar eşittir.

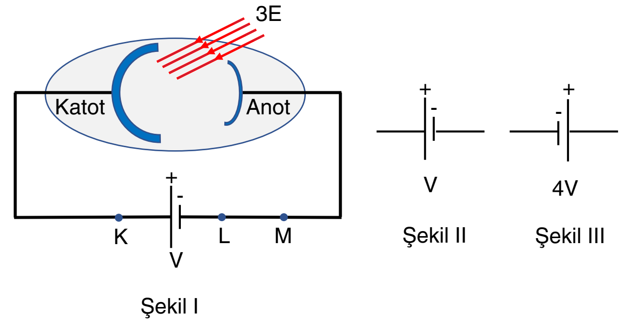
II. Anoda ulaşan fotoelektronların her iki durumda maksimum kinetik enerjileri eşit olur.

III. Kesme gerilimi, mor ışık kullanıldığında daha büyük olur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

4. Şekil I'de katot metali üretecin pozitif kutbuna bağlı iken 3E enerjili fotonlar, eşik enerjisi E kadar olan metale gönderiliyor. Fotoelektronları durduran kesme potansiyeli ise V kadar oluyor.



Şekil I Şekil II Şekil III

Buna göre,

I. K ile L noktaları arasına Şekil II'deki üreteç paralel bağlanırsa kesme gerilimi değişmez.

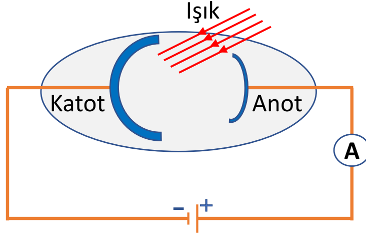
II. L ile M noktaları arasına Şekil III'teki üreteç seri bağlanırsa anoda ulaşan fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi 8E kadar olur.

III. K ile L noktaları arasındaki pilin kutuplarının yeri değiştirilirse anoda ulaşan fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi 3E kadar olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

5. Katodunda E_b bağlanma enerjisine sahip metal bulunan şekildeki fotosel devreye, E_f enerjiye sahip fotonlardan oluşan ışık düşürülürse ampermetreden akım geçtiği gözlenmektedir.



Anoda ulaşan fotoelektronların maksimum kinetik enerjileri E_k olduğuna göre,

I. $E_b > E_f$

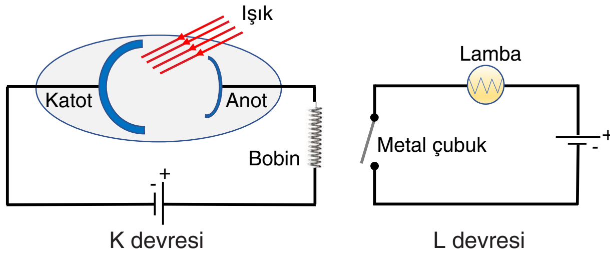
II. $E_k > E_f$

III. $E_b > E_k$

verilenlerden hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

6. Fotoelektrik olayın günlük hayattaki uygulama alanlarını sınıfta anlatmak isteyen bir öğretmen şekildeki devreyi tahtaya çiziyor. Daha sonra basitleştirilmiş bu devrenin sokak lambalarının, hırsız alarmlarının, ışığa duyarlı sensörlerin bazılarında kullanıldığını belirtiyor. Öğrencilerinden şekildeki K ve L devrelerinin çalışma prensibi ile ilgili yorum yapmalarını istiyor.



Öğrencilerinden bazılarının yaptığı yorumlar şu şekildedir:

Ali: K devresindeki katota ışık düşürüldüğünde fotoelektrik akım sonucu bobin elektromıknatısa dönüşüp L devresindeki metal çubuğu kendine çeker ve lamba yanmaz.

Şeref: Herhangi bir sebeple ışığın katota düşmesi engellenirse bobin elektromıknatıslık özelliğini kaybeder, metal çubuğu kendine çekemez ve L devresi tamamlanarak lambanın yanması sağlanır.

Önder: Lambanın daha parlak yanması için K devresindeki üretecin uçları arasındaki potansiyel farkı artırmak yeterlidir.

Buna göre hangi öğrencilerin yaptığı yorumlar doğrudur?

A) Yalnız Ali B) Ali ve Şeref C) Ali ve Önder D) Şeref ve Önder E) Ali, Şeref ve Önder

7. Eşik dalga boyu 2480 Å olan metale,

I. 5 eV enerjili fotonlar gönderdiğinde fotoelektronların maksimum kinetik enerjileri sıfır olur.

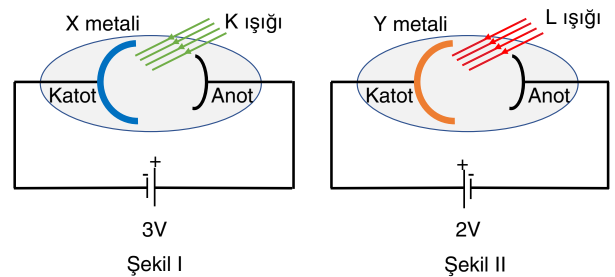
II. 1550 Å dalga boylu fotonlar gönderdiğinde metalden elektron sökemez.

III. 8 eV enerjili fotonlar gönderdiğinde fotoelektronların maksimum kinetik enerjileri 3 eV olur.

yargılarından hangileri doğrudur? (hc = 12400 eV·Å)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

8. Şekil I'de 3V potansiyel farkına sahip pilin negatif kutbuna bağlı ve eşik enerjisi 2E olan X metalinin üzerine 10E enerjili K ışığı düşürüldüğünde, anoda ulaşan fotoelektronların maksimum kinetik enerjileri 14E oluyor.

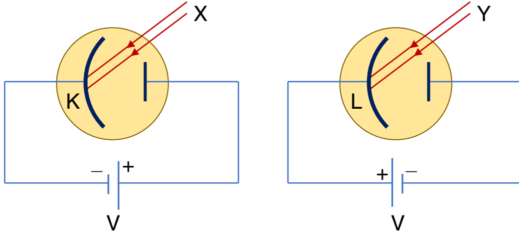


Şekil I Şekil II

Buna göre Şekil II'de 2V potansiyel farkına sahip pilin pozitif kutbuna bağlı ve eşik enerjisi E olan olan Y metalinin üzerine 7E enerjili L ışığı fotonları düşürüldüğünde, anoda ulaşan fotoelektronların maksimum kinetik enerjileri kaç E olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

1. K ve L metallerine özdeş üreteçler şekildeki gibi bağlanıp sırasıyla E_X ve E_Y enerjili fotonlar düşürülüyor. Fotosellerden sökülen elektronlar anotlara maksimum eşit E kinetik enerjisiyle çarpmaktadır.



Buna göre,

I. $E_Y > E_X$'dir.

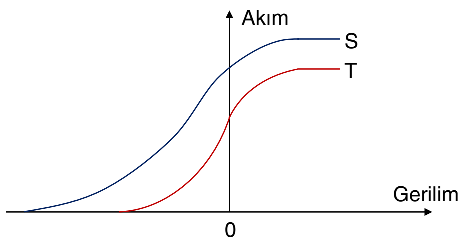
II. $E_X > E$'dir.

III. $E_Y > E$'dir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

2. S ve T ışın demetlerinin iki ayrı fotosele düşürülmesiyle oluşan fotoelektrik akımının gerilime bağlı değişim grafikleri şekilde verilmiştir.



Buna göre,

I. S ve T ışınlarının frekansları

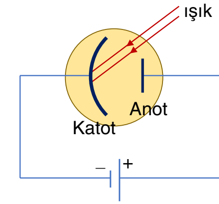
II. Fotosellerin anot-katot arası uzaklıkları

III. Birim zamanda katotlara ulaşan foton sayıları

niceliklerinden hangileri kesinlikle farklıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

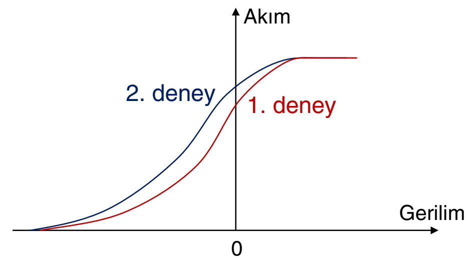
3. Bir üretece bağlanmış şekildeki fotosele gönderilen E enerjili fotonların katottan söktüğü fotoelektronlar anota 12 eV maksimum kinetik enerjisi ile çarpmaktadır.



Devredeki üreteç kutupları ters çevrilerek deney tekrarlandığında fotoelektronlar anota 4 eV kinetik enerji ile çarptığına göre E enerjisi kaç eV olamaz?

A) 8 B) 9 C) 10 D) 12 E) 13

4. İki ayrı deney için bir fotoelektrik devresinde, devreden geçen akım şiddetinin fotosele uygulanan gerilime bağlı değişim grafikleri şekilde verilmiştir.



Buna göre 1. deneyde;

I. Anot-katot arası uzaklığı azaltmak,

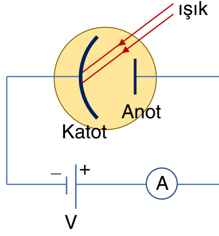
II. Katodun yüzey alanını artırmak,

III. Katot metalini eşik enerjisi daha küçük olan metal ile değiştirmek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa 2. deney verileri elde edilmiş olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da II E) I ya da III

5. Şekildeki fotoselde katot metaline tek renkli ışık düşürüldüğünde ampermetreden akım geçmektedir.



Buna göre,

I. Gönderilen ışığın frekansı

II. Üretecin V potansiyeli

III. Gönderilen ışığın şiddeti

niceliklerinden hangileri tek başına artırılırsa ampermetreden geçen akım şiddeti kesinlikle artar?

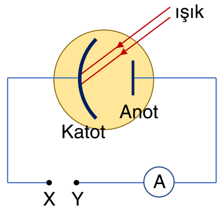
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da II E) II ya da III

6. E_X enerjili fotonlar A metaline düşürüldüğünde sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi 4 eV, E_Y enerjili fotonlar B metaline düşürüldüğünde sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi 7 eV oluyor.

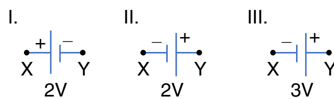
E_X enerjili fotonlar B metalinden ancak elektron sökebildiğine göre E_X ve E_Y enerjileri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiş olabilir?

	E_X (eV)	E_Y (eV)
A)	3	10
B)	4	11
C)	4	12
D)	5	11
E)	5	12

7. Doyma potansiyel farkının V olduğu Şekil I'deki fotoelektrik deney düzeneğinde X, Y noktaları arasına Şekil II'de I, II, III ile verilen piller bağlandığında sırasıyla ampermetrede okunan akım şiddetleri i_1, i_2, i_3 olmaktadır.



Şekil I

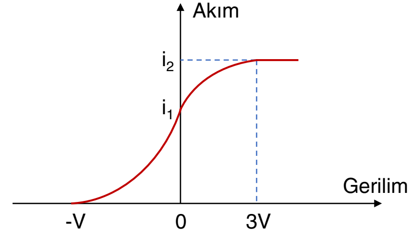


Şekil II

Buna göre i_1, i_2, i_3 akım şiddetleri arasındaki ilişki hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $i_3 > i_2 > i_1$ B) $i_2 = i_3 > i_1$ C) $i_3 > i_1 = i_2$ D) $i_1 > i_2 > i_3$ E) $i_1 = i_2 > i_3$

8. Bir fotoelektrik deneyde devreden geçen akım şiddetinin uygulanan gerilime bağlı değişim grafiği şekilde verilmiştir.



Akım i_1 iken anota çarpan fotoelektronların hızının büyüklüğü <u>en fazla</u> v_1, akım i_2 iken v_2 olduğuna göre $\frac{v_1}{v_2}$ oranı kaçtır?

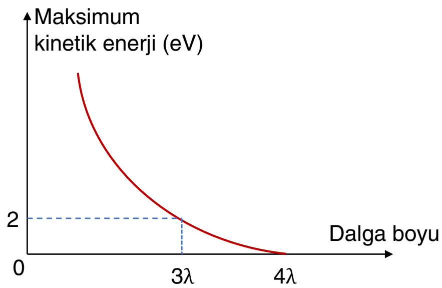
A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ E) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

9. Bir fotoelektrik deneyde S metaline 2λ dalga boylu fotonlar gönderildiğinde sökülen elektronların maksimum kinetik enerjileri 5 eV, başka bir deneyde T metaline λ dalga boylu fotonlar gönderildiğinde sökülen elektronların maksimum kinetik enerjileri yine 5 eV olmaktadır.

Buna göre S ve T metallerinin eşik enerjileri aşağıdakilerden hangisi <u>olamaz</u>?

	S (eV)	T (eV)
A)	4	13
B)	5	14
C)	6	17
D)	8	21
E)	9	23

10. Bir metale düşürülen ışığın dalga boyunun, metalden sökülen elektronların maksimum kinetik enerjisine bağlı değişim grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre metalin eşik enerjisi kaç eV'dir?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

1. Bir fotoselde eşik frekansı f_0 olan katota $3f_0$ frekanslı tek renkli ışık düşürülüyor.

Buna göre katottan sökülen elektronların maksimum kinetik enerjili olanlarını durdurmak için uygulanması gereken gerilimin değeri h, e, f_0 cinsinden nedir? (h: planck sabiti, e: elektronun yükü)

A) $\frac{2e \cdot f_0}{h}$ B) $\frac{2h \cdot f_0}{e}$ C) $\frac{h \cdot f_0}{2e}$ D) $\frac{e \cdot f_0}{2h}$ E) $\frac{h \cdot f_0}{e}$

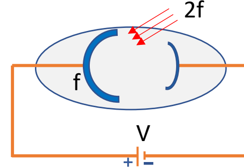
2. X, Y, Z katot metalleriyle oluşturulan fotosellere düşürülen ışık şiddeti, eşik dalga boyu ve kullanılan ışığın frekansına ait değerler tabloda verilmiştir.

	Eşik Dalga boyu	Işık Şiddeti	Işık Frekansı
X	2λ	I	3f
Y	2λ	2I	2f
Z	λ	3I	2f

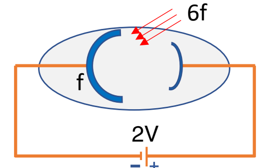
Buna göre X, Y ve Z metallerinden sökülen elektronları durdurmak için uygulanması gereken kesme gerilimleri sırasıyla V_X, V_Y ve V_Z ise aralarındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $V_X > V_Y > V_Z$
B) $V_X = V_Z > V_Y$
C) $V_Z > V_X > V_Y$
D) $V_X > V_Y = V_Z$
E) $V_Z > V_Y > V_X$

3. Eşik frekansı f olan katot metaliyle oluşturulmuş Şekil I'deki fotosele 2f frekanslı tek renkli ışık düşürüldüğünde maksimum kinetik enerjisi E olan fotoelektronları durdurmak için en az V gerilimi uygulanıyor.

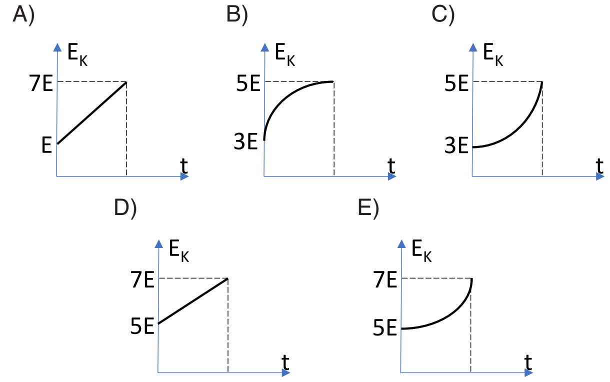


Şekil I

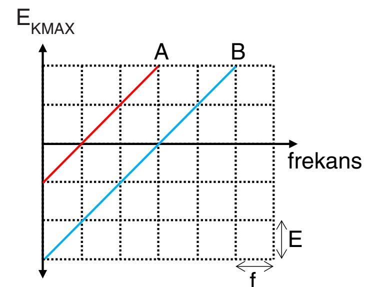


Şekil II

Buna göre aynı fotosele Şekil II'deki 6f frekanslı tek renkli ışık düşürüldüğünde maksimum kinetik enerjili fotoelektronların kinetik enerji-zaman grafiği hangisi gibi olabilir?



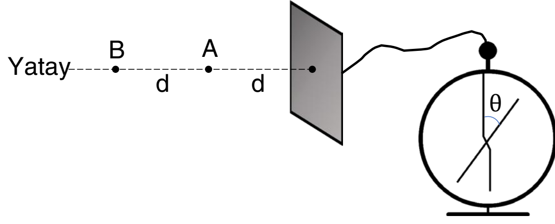
4. A ve B fotosellerine tek renkli aynı ışık demeti düşürüldüğünde kopan elektronların maksimum kinetik enerjilerinin ışığın frekansına göre grafikleri verilmiştir.



Buna göre B fotoselinden kopan fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi 2E olan fotoelektonları durdurmak için V kesme gerilimi uygulanırken, A fotoselinden kopan maksimum kinetik enerjili fotoelektronları durdurmak için kaç V'lik gerilim uygulanmalıdır?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 4

5. (–) yüklü bir elektroskopun topuzuna düşey düzlemdeki (–) yüklü metal bir plaka iletken bir tel ile bağlanarak yük dengesi sağlanıyor. Işık şiddeti I olan f frekanslı noktasal kaynak A noktasına yerleştirildiğinde elektroskopun yaprakları arasındaki θ açısının azaldığı gözleniyor.



Buna göre,

I. Işık şiddeti 2I olan f frekanslı noktasal kaynak kullanmak,

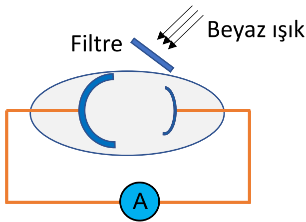
II. Işık şiddeti I olan 2f frekanslı noktasal kaynak kullanmak,

III. Aynı ışık kaynağını B noktasına yerleştirmek

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa θ açısındaki azalma miktarı artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da II E) II ya da III

6. Şekilde verilen fotoselde katotun önüne bir filtre haznesi yerleştirilip katota, paralel beyaz ışık düşürülüyor. Katottan yeşil ışığın ancak elektron koparabildiği biliniyor.



Buna göre filtre haznesine magenta filtre konulduğunda ideal ampermetrenin gösterdiği akım değeri I_M, cyan filtre konulduğunda I_C ve sarı filtre konulduğunda I_S ise I_M, I_C, I_S arasındaki büyüklük ilişkisi nasıl olabilir? (Filtreler eşit oranda ışık geçiriyor.)

A) $I_M > I_C > I_S$

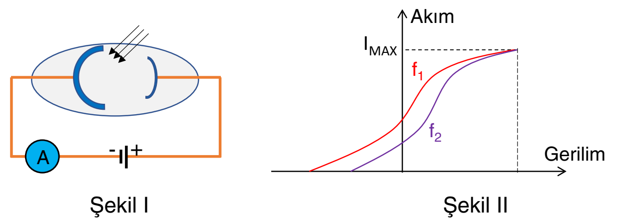
B) $I_C > I_M > I_S$

C) $I_S > I_C > I_M$

D) $I_M > I_S > I_C$

E) $I_M = I_C > I_S$

7. Şekil I'deki fotosele eşit şiddette f_1 ve f_2 frekanslı tek renkli ışık düşürülüp ideal üretecin potansiyel farkı sıfırdan başlayarak düzgün şekilde artırıldığında oluşan akımın gerilime bağlı grafiği her iki ışık için de Şekil II'deki gibi oluyor.

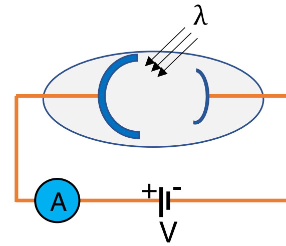


Şekil I Şekil II

f_1 ve f_2 frekanslarına sahip ışığın renkleri hangisi gibi olabilir?

	f_1	f_2
A)	Kırmızı	Sarı
B)	Sarı	Yeşil
C)	Yeşil	Mavi
D)	Mor	Yeşil
E)	Yeşil	Mor

8. Eşik dalga boyu 2λ olan katot metali ile oluşturulmuş şekildeki fotosele λ dalga boylu ışık düşürülüp ideal üretecin gerilimi sıfırdan başlayarak artırıldığında V gerilimine ulaşıldığı anda ideal ampermetreden okunan değer ilk kez sıfır oluyor.



Buna göre devrede üreteç yok iken sökülen fotoelektronların maksimum momentumlarının büyüklüğü P_1, üretecin kutupları ters cevrildiğinde sökülen fotoelektronların maksimum momentumlarının büyüklüğü P_2 ise $\frac{P_1}{P_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\sqrt{2}$ E) 2

1. Yüksek enerjili X ışını fotonunun serbest bir elektrona çarpması ile compton saçılması deneyi gerçekleştiriliyor.

Buna göre,

I. Foton soğurulur.

II. Fotonun çarpışmadan sonraki hızı azalır.

III. Gelen fotonun enerjisi, saçılan foton ve saçılan elektronun enerjisininin toplamına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

Çözüm :

Compton saçılmasında foton ve elektron esnek çarpışma yaparlar dolayısıyla I. yargı yanlıştır.

Fotonun hızı ışık hızıdır değişmez II. yargı yanlış.

Enerji korunumundan dolayı III. yargı doğrudur.

Cevap : C

2. X, Y ve Z parçacıklarına ait kütle ve momentum değerleri tabloda verilmiştir. Bu parçacıklara eşlik eden de Broglie dalga boyları sırasıyla λ_X , λ_Y ve λ_Z'dir.

	Kütle	Momentum
X	m	3P
Y	2m	2P
Z	3m	2P

Buna göre sırasıyla λ_X , λ_Y ve λ_Z arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $\lambda_X > \lambda_Y > \lambda_Z$ B) $\lambda_X > \lambda_Y = \lambda_Z$ C) $\lambda_X = \lambda_Y > \lambda_Z$ D) $\lambda_Y = \lambda_Z > \lambda_X$ E) $\lambda_X = \lambda_Y = \lambda_Z$

Çözüm:

De Broglie dalga boyunu $\lambda = \frac{h}{P}$ ifadesinden bulabiliriz.

h (planck sabiti) sabit bir sayı olduğundan dalga boyunu hesaplamak için momentumun bilinmesi yeterlidir.

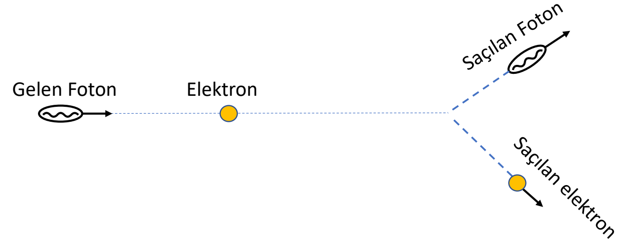
$\lambda_X = \frac{h}{3P}$ $\lambda_Y = \frac{h}{2P}$ $\lambda_Z = \frac{h}{2P}$

O halde sıralamamız;

$\lambda_Y = \lambda_Z > \lambda_X$ şeklindedir.

Cevap : D

3. Compton olayında λ dalga boyuna sahip bir foton durgun haldeki bir elektrona çarparak şekildeki gibi saçılıyor.



Saçılan fotonun dalga boyu 3λ olduğuna göre gelen fotonun enerjisinin saçılan elektronun kinetik enerjisine oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

Çözüm:



E: Gelen fotonun enerjisi

E': Saçılan fotonun enerjisi

E_e: Saçılan elektronun enerjisi

$$E = E' + E_e$$

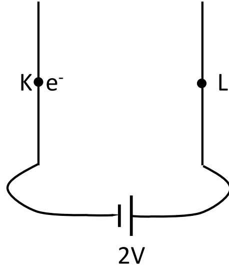
$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{3\lambda} + E_e$$

$$E_e = \frac{2hc}{3\lambda}$$

$$\frac{E}{E_e} = \frac{\frac{hc}{\lambda}}{\frac{2hc}{3\lambda}} = \frac{3}{2}$$

Cevap: C

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde bulunan paralel levhalar arasına potansiyel farkı 2V olan üreteç şekildeki gibi bağlanmıştır. K noktasından kütlesi m_e kadar olan elektron serbest bırakılıyor.



Elektron L noktasına çarptığı anda elektronun de Broglie dalga boyunu veren ifade seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir? (h: planck sabiti)

A) $\dfrac{h}{2\sqrt{m_e \cdot e \cdot V}}$

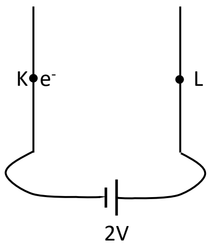
B) $\dfrac{h}{\sqrt{2m_e \cdot e \cdot V}}$

C) $\dfrac{\sqrt{m_e \cdot e \cdot V}}{h}$

D) $\dfrac{\sqrt{2m_e \cdot e \cdot V}}{h}$

E) $\dfrac{2\sqrt{m_e \cdot e \cdot V}}{h}$

Çözüm:



E: Elektronun L levhasına çarpma kinetik enerjisi

v: Elektronun L levhasına çarpma hızı

$E_K = E_L$

$e \cdot 2V = \frac{1}{2} m_e v^2$

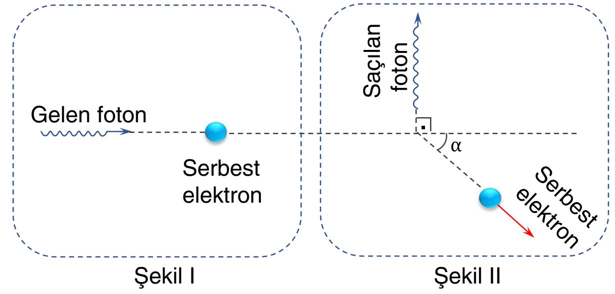
$m_e v = \sqrt{2m_e \cdot 2 \cdot e \cdot V} = 2\sqrt{m_e \cdot e \cdot V}$

$\lambda = \dfrac{h}{m_e \cdot v}$

$\lambda = \dfrac{h}{2\sqrt{m_e \cdot e \cdot V}}$

Cevap: A

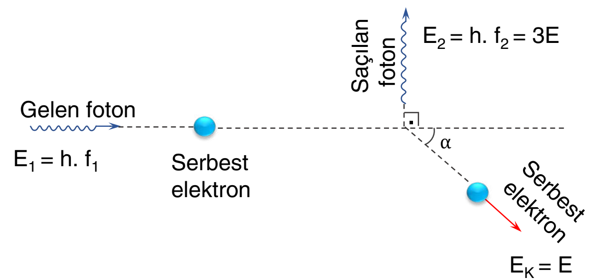
5. Compton olayında Şekil I'deki gibi serbest bir elektrona gönderilen foton, elektron ile esnek olarak çarpışınca foton ve elektron Şekil II'deki gibi saçılıyor.



Saçılan fotonun enerjisi, saçılan elektronun enerjisinin üç katı olduğuna göre tan α kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) 1

Çözüm:

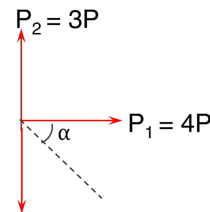


Enerji korunumuna göre

$E_1 = E_2 + E_K$

$E_1 = 3E + E = 4E$ olur.

Fotonun enerjisi ile çizgisel momentumu doğru orantılı olduğu için $P_1 = 4P$ dersek $P_2 = 3P$ olur.



$P_{\text{elektron düşey}} = 3P$ olmalı.

Bu durumda $\tan\alpha = \dfrac{3P}{4P} = \dfrac{3}{4}$ olur.

Cevap: D

6. De Broglie'ye göre,

I. Evrendeki tüm parçacıklara bir elektromanyetik dalga eşlik eder.

II. Hareket halindeki elektron, ışık gibi ikili parçacık-dalga yapısına sahiptir.

III. Bir parçacığın hızı artıkça, parçacığa eşlik eden dalganın dalga boyu azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

De Broglie'ye göre,

I. Madde dalgaları elektromanyetik dalga değildir. (Yanlış)

II. Elektron, ışık gibi ikili parçacık-dalga yapısına sahiptir. (Doğru)

III. Parçacığın hızı momentumu ile doğru, dalga boyu ile ters orantılıdır. Bu yüzden parçacığın hızı artarsa dalga boyu azalır. (Doğru)

Cevap: E

7. Bir foton atom çekirdeğine yeterince uzak serbest elektron ile etkileşerek elektronun saçılmasına sebep oluyor.

Buna göre,

I. Saçılan fotonun enerjisi elektronun saçılma açısına bağlıdır.

II. Saçılan fotonun momentumu gelen fotonun enerjisinden bağımsızdır.

III. Gelen fotonun enerjisi iyonlaşma enerjisinden çok küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

I. Saçılan fotonun enerjisi elektronun saçılma açısına bağlıdır. Sistemdeki momentum korunur. Saçılan elektronun gelen fotonun gelme doğrultusundan saptığı açı saçılan fotonun momentumunu belirler. Fotonların momentumu enerjisi ile orantılıdır. (Doğru)

II. Saçılan fotonun momentumu gelen fotonun enerjisinden bağımsızdır. (Yanlış)

III. Compton etkileşmesinde elektron üzerine X ışınları gönderilir. Gönderilen ışınların elektron ile etkileşerek elektronun saçılabilmesi için fotonun enerjisi iyonlaşma enerjisinden çok büyük olmalıdır. (Yanlış)

Cevap: A

8. Compton olayı ile ilgili verilen,

I. Fotonların hem enerji hem de momentum taşıdığı fikri desteklenmiştir.

II. Klasik dalga teorisi ile açıklanamayan önemli sonuçları vardır.

III. Gelen fotonun enerjisinin bir kısmı serbest elektron tarafından soğurulur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

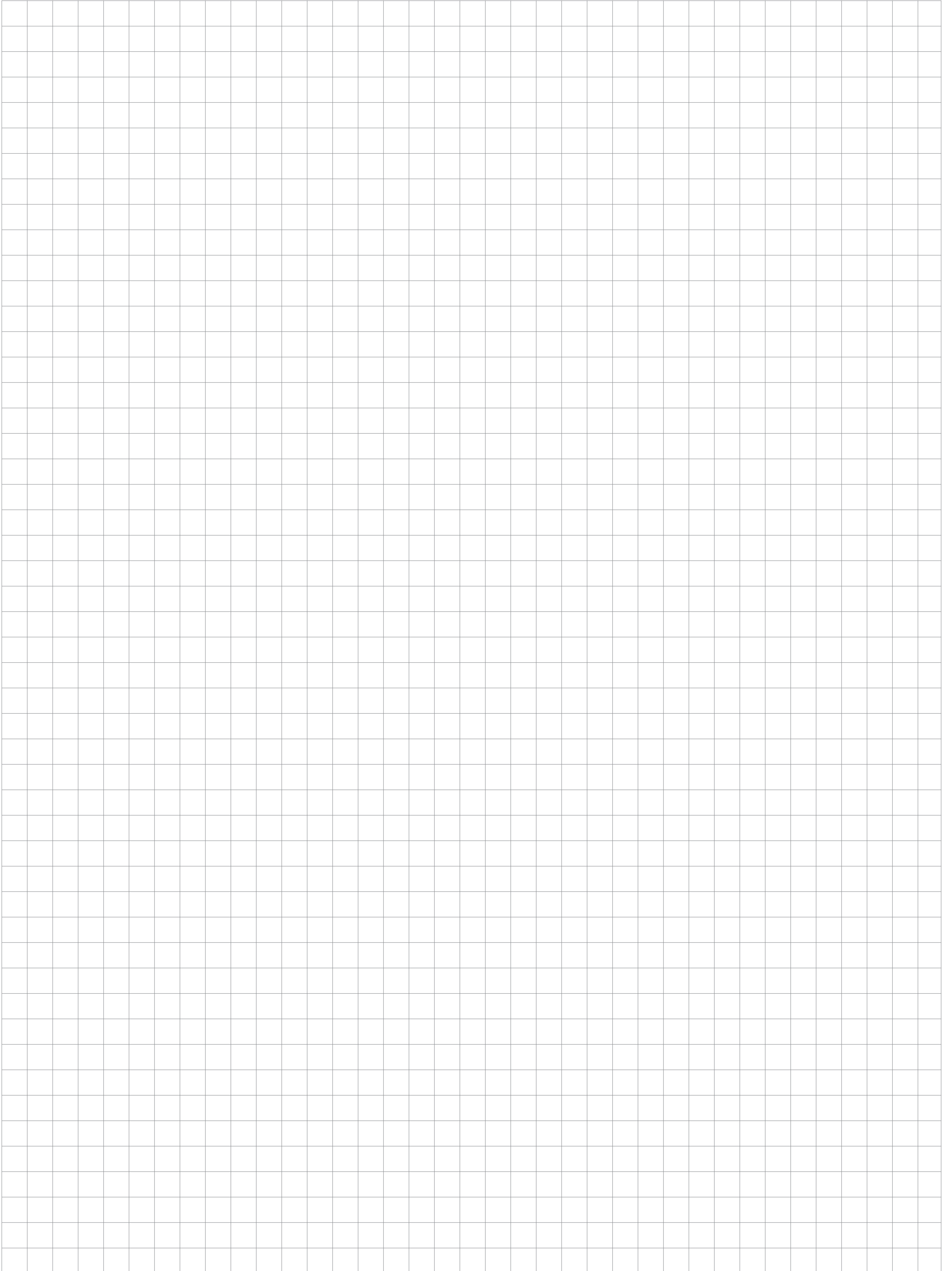
Çözüm:

I. Fotonların hem enerji hem de momentum taşıdığı fikri desteklenmiştir. (Doğru)

II. Dalga modeli ile değil tanecik modeli ile açıklanabilir. (Doğru)

III. Foton soğrulmaz. (Yanlış)

Cevap: B





1. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda sırasıyla sabit büyüklükteki $\vec{v}$ ve $-2\vec{v}$ hızları ile Şekil I'deki gibi hareket etmekte olan X, Y cisimleri merkezi esnek çarpışıyorlar. Cisimler çarpışmadan sonra Şekil II'de verilen sabit büyüklükteki $-\vec{v}$ ve $2\vec{v}$ hızlarıyla hareket etmektedir.



Şekil I



Şekil II

Şekil II'de X ve Y cisimlerinin De Broglie dalga boyları sırasıyla λ_X ve λ_Y olduğuna göre $\frac{\lambda_X}{\lambda_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

2. λ dalga boylu X ışını fotonunun serbest haldeki elektrona çarpması sonucu Compton saçılma deneyi gözlemleniyor.

Deneyde sadece X ışınının λ dalga boyu artırılırsa;

I. Saçılan elektronun kinetik enerjisi,

II. Gelen fotonun momentumu,

III. Saçılan fotonun hız büyüklüğü

niceliklerinden hangileri azalabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

3. Yüksek enerjili X ışını fotonunun, serbest bir elektrona çarpması sonucu foton ve elektron saçılmaktadır.

Buna göre saçılan fotonun;

I. Enerji,

II. Momentum,

III. Hız

niceliklerinden hangilerinin büyüklüğü saçılan elektronunkinden kesinlikle daha büyüktür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

4. Yüksek enerjili λ dalga boylu X ışını fotonu, serbest bir elektrona çarpması sonucu enerjisinin % 80'ini kaybetmektedir.

Buna göre olay sonucu fotonun dalga boyu kaç λ artmıştır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5. Bir foton bir atomu uyarabilecek, bir metalden elektron sökebilecek (Fotoelektrik olay) ve serbest elektrona çarparak Compton olayını gerçekleştirebilecek enerjiye sahiptir.

Buna göre foton;

I. Atomun uyarılması,

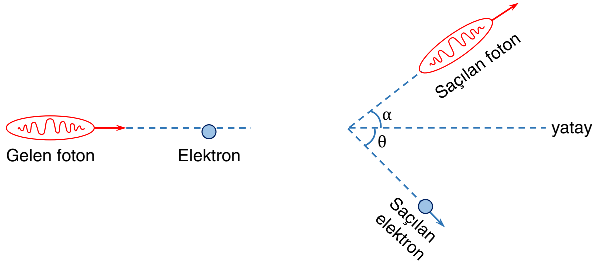
II. Fotoelektrik olay,

III. Compton olayı

verilenlerinden hangilerini gerçekleştirirse tamamen soğurulur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

6. Şekildeki Compton olayında foton, serbest elektrona çarparak momentumunun $\frac{2}{3}$'sini kaybediyor.



Buna göre,

I. Fotonun saçılma açısı α, elektronun saçılma açısı θ'dan büyüktür.

II. Saçılan elektronun enerjisi, saçılan fotonun enerjisinden büyüktür.

III. Gelen fotonun dalga boyu, saçılan fotonun dalga boyunun 3 katıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. 2λ dalga boylu X ışını fotonu, serbest bir elektrona çarptıktan sonra saçılan fotonun frekansı 2f olmaktadır.

Buna göre gelen fotonun frekansı f_{gelen} ve saçılan fotonun dalga boyu $\lambda_{saçılan}$ aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiş olabilir?

	f_{gelen}	$\lambda_{saçılan}$
A)	f	λ
B)	f	4λ
C)	4f	λ
D)	4f	4λ
E)	8f	λ

8. **Işığın tanecik-dalga ikili doğası ile ilgili;**

I. Fotoelektrik olay,

II. Compton saçılma olayı,

III. Işık basıncı

verilenlerinden hangileri ışığın hem dalga hem de tanecik modeli ile açıklanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

9. Durgun bir elektrona gönderilen foton, elektron ile etkileşip enerjisinin bir kısmını elektrona aktardıktan sonra sapmaktadır. Bu olaya Compton saçılması denir.

Buna göre,

I. Gelen fotonun hızı saçılan fotonun hızından büyüktür.

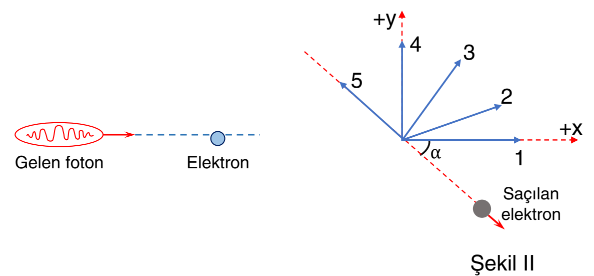
II. Gelen fotonun frekansı, saçılan fotonun frekansından büyüktür.

III. Gelen fotonun momentumu, saçılan fotonun monentumundan büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

10. Compton olayında Şekil I'deki gibi serbest bir elektrona gönderilen foton, elektron ile çarpışıyor. Çarpışma sonunda elektron, Şekil II'deki gibi x ekseni ile α açısı yapacak şekilde saçılıyor.



Şekil II

0 < α < 45° olduğuna göre saçılan foton hangi yönde hareket ederse dalga boyu en küçük olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

1. **Kararsız bir çekirdeğin arka arkaya yapmış olduğu bir α bir de β^- ışımasında her iki parçacığa da eşlik eden de Broglie dalga boylarının eşit olduğu kabul edilirse;**

I. α parçacığının hızı daha büyüktür.

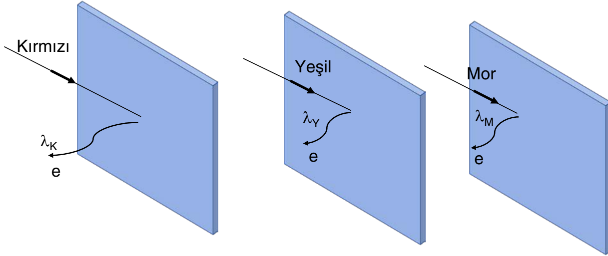
II. Parçacıkların momentumlarının büyüklükleri eşittir.

III. β^- parçacığının kinetik enerjisi daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

2. Şekilde görülen alkali metalin yüzeyine sırası ile kırmızı, yeşil ve mor renklerde ışın düşürülüyor. Her üç renkle de elektron sökülebiliyor ve her rengin söktüğü en yüksek enerjili elektronlara eşlik eden de Broglie dalga boyları λ_K, λ_Y, λ_M oluyor.



Buna göre λ_K, λ_Y, λ_M arasındaki ilişki nasıldır?

A) $\lambda_K > \lambda_Y > \lambda_M$ B) $\lambda_M > \lambda_Y > \lambda_K$

C) $\lambda_K = \lambda_Y = \lambda_M$ D) $\lambda_K > \lambda_M > \lambda_Y$

E) $\lambda_M > \lambda_K > \lambda_Y$

3. Bir Compton saçılma deneyinde özdeş X ışını fotonları üç farklı durgun elektronla etkileştiğinde, saçılan fotonların frekansları f_1, f_2, f_3 olurken, bu fotonların etkileştiği elektronlara eşlik eden de Broglie dalga boyları λ_1, λ_2, λ_3 olmaktadır.

Frekanslar arasında $f_1 > f_2 > f_3$ ilişkisi olduğuna göre λ_1, λ_2, λ_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3$ B) $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$

C) $\lambda_3 > \lambda_2 > \lambda_1$ D) $\lambda_1 > \lambda_3 > \lambda_2$

E) $\lambda_3 > \lambda_1 > \lambda_2$

4. **Fotoelektrik ve Compton saçılması incelendiğinde,**

I. Foton soğrulur.

II. Işığın tanecik modeli ile açıklanır.

III. Enerji korunur.

ifadelerinden hangileri iki olay için de ortaktır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Kütleleri eşit olan x ve y parçacıklarına eşlik eden de Broglie dalga boyları sırasıyla λ ve 2λ'dır.

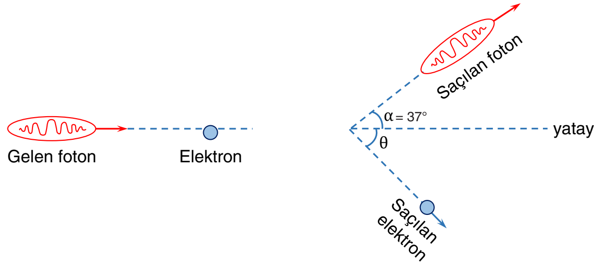
Bu parçacıkların kinetik enerjileri E_x ve E_y ise $\frac{E_x}{E_y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

6. **Bohr atom modelinde çekirdeğe en yakın yörüngede dolanan elektrona eşlik eden dalgaların de Broglie dalga boyu λ ise elektron bir üst yörüngeye çıktığında elektrona eşlik eden dalganın de Broglie dalga boyu kaç λ olur?**

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

7. Compton olayında, 5P momentumu ve E enerjisi ile gelen X ışını fotonu çarpışma sonrası şekilde görüldüğü gibi yatayla 37° yapacak şekilde 4P momentumu ile saçılıyor.



Buna göre saçılan elektronun kinetik enerjisi kaç E olur?

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{4}{5}$

8. Compton saçılma deneyinde aynı enerjiye sahip X ışınları fotonları üç farklı elektronla etkileşiyor. Etkileşme sonrası fotonların saçılma açıları θ_1, θ_2, θ_3; frekansları ise f_1, f_2 ve f_3 oluyor.

$\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$ olduğuna göre; f_1, f_2, f_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $f_1 = f_2 = f_3$

B) $f_1 > f_2 > f_3$

C) $f_3 > f_1 > f_2$

D) $f_3 > f_2 > f_1$

E) $f_1 > f_3 > f_2$

9. **Compton saçılmasında,**

I. Gelen fotonun saçılma açısı arttıkça dalga boyu artar.

II. Aynı enerjili foton daha büyük açıyla saçıldığında kopan elektronun çizgisel momentum büyüklüğü artar.

III. Gelen fotonun saçılma açısı azaldıkça saçılma sonrası hızı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

10. Bir X ışını fotonu ile karbon atomunun en dış yörüngesindeki elektronun tipik bir etkileşimi Compton saçılması olarak bilinir.

Compton saçılması deneyi ile ilgili olarak,

I. Saçılan fotonun sürati, saçılan elektronun süratinden küçüktür.

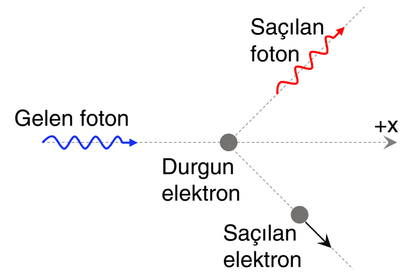
II. Gelen fotonun çizgisel momentumu saçılan elektronun çizgisel momentumundan küçüktür.

III. Saçılma olayı, fotonların bir kütlesinin olduğunu kanıtlamıştır.

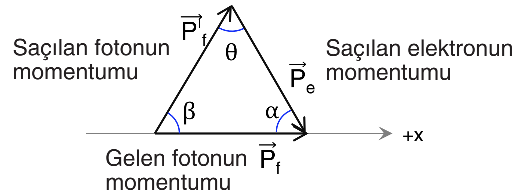
ifadelerinden hangileri kesinlikle <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

11. Bir Compton saçılması Şekil I ve Şekil II'deki iki ayrı görsel ile modellenmiştir.Şekil I'de saçılmanın oluşu, Şekil II'de ise gelen foton, saçılan foton ve saçılan elektrona ait çizgisel momentum vektörlerinin durumu gösterilmektedir.



Şekil I



Şekil II

Buna göre Compton saçılmasının özellikleri dikkate alındığında,

I. $\alpha < \theta$

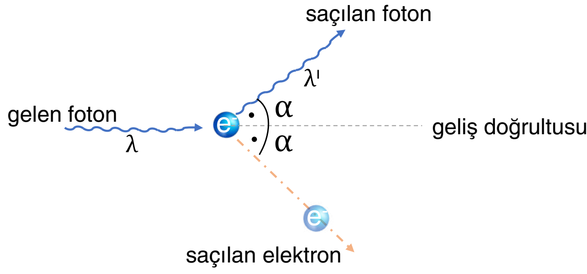
II. $\alpha = \beta$

III. Saçılma olayında elektronun kazandığı enerji, gelen fotonun kaybettiği enerji kadardır.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

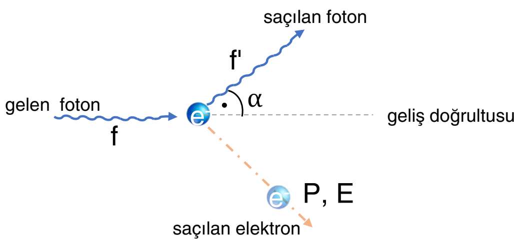
1. Bir Compton saçılması deneyinde, serbest haldeki durgun elektrona çarpan λ dalga boylu foton şekildeki gibi geliş doğrultusu ile α açısı yapacak şekilde λ' dalga boyu ile saçılıyor.



Saçılan elektronun, fotonun geliş doğrultusu ile yaptığı açı da α olduğuna göre $\frac{\lambda'}{\lambda}$ oranını veren ifade hangisine eşittir?

A) sin α B) cos α C) tan α D) 2.sin α E) 2.cos α

2. Bir Compton saçılması deneyinde, serbest haldeki durgun elektrona çarpan f frekansına sahip foton şekildeki gibi geliş doğrultusu ile α açısı yapacak şekilde f' frekansı ile saçılırken saçılan elektronun momentumu P, kinetik enerjisi E oluyor. Aynı deney yine f frekanslı foton ile tekrarlandığında α açısının arttığı gözlemleniyor.



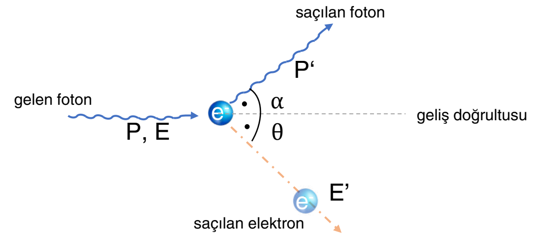
Yapılan 2. deneyde ilk duruma göre,

I. f' azalır.
II. P artar.
III. E azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

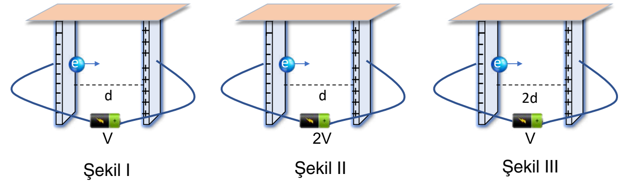
3. Bir Compton saçılması deneyinde, serbest haldeki durgun bir elektrona çarpan P momentumuna sahip E enerjili foton şekildeki gibi P' momentumu ile saçılırken saçılan elektronun kinetik enerjisi E' oluyor.



$\frac{P'}{P} = \frac{1}{3}$ olduğuna göre $\frac{E}{E'}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 2

4. Serbest haldeki elektronlar sırasıyla V, 2V, V gerilime sahip pillerle yüklenmiş levhaları arası mesafe d, d, 2d olan Şekil I, Şekil II ve Şekil III'teki paralel levhalardan serbest bırakıldığında karşı levhalara çarptıkları anda parçacıklara eşlik eden de Broglie dalga boyları sırasıyla λ_1, λ_2 ve λ_3 oluyor.



Buna göre λ_1, λ_2 ve λ_3 arasındaki ilişki hangisinde doğru olarak verilmiştir? (Sürtünmeler ve yer çekimi ihmal edilecektir.)

A) $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ B) $\lambda_1 = \lambda_2 > \lambda_3$ C) $\lambda_3 > \lambda_1 = \lambda_2$ D) $\lambda_1 = \lambda_3 > \lambda_2$ E) $\lambda_2 > \lambda_3 = \lambda_1$

5. Doğrusal bir yolda hareket eden E kinetik enerjisine sahip elektrona hareket doğrultusuna paralel $\vec{F}$ kuvveti belirli bir süre boyunca uygulanmıştır.

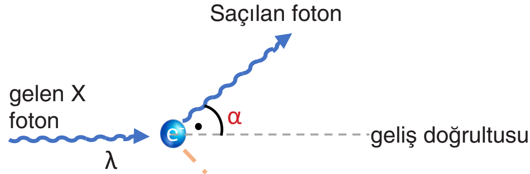
Elektrona eşlik eden de Broglie dalga boyu 2 katına çıktığına göre,

I. $\vec{F}$ kuvveti elektronun hareket yönünde uygulanmıştır.
II. $\vec{F}$ kuvvetinin yaptığı iş $\frac{5E}{4}$ kadardır.
III. Elektronun kinetik enerjisi $\frac{E}{4}$ olmuştur.

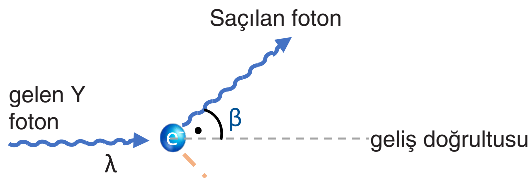
yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

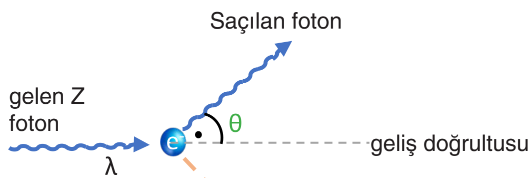
6. Şekillerdeki λ dalga boylu X, Y, Z fotonları serbest haldeki durgun elektronlara çarpıp geliş doğrultusu ile sırasıyla α, β, θ açıları yaparak saçıldıklarında, saçılan elektronlara eşlik eden de Broglie dalga boyları sırasıyla λ_X, λ_Y ve λ_Z oluyor.



Şekil I



Şekil II



Şekil III

$\lambda_X > \lambda_Y > \lambda_Z$ olduğuna göre α, β ve θ arasındaki ilişki hangisinde doğru olarak verilmiştir?

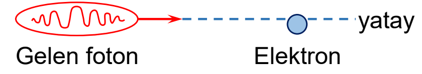
A) α > β > θ B) θ > β > α C) α = β = θ D) α > β = θ E) α = β > θ

7. Tek elektronlu bir hidrojen atomunun temel haldeki elektronuna eşlik eden de Broglie dalga boyu λ_1, atom fotonlarla uyarıldıktan sonra n. enerji seviyesine çıkan elektrona eşlik eden de Broglie dalga boyu λ_n'dir.

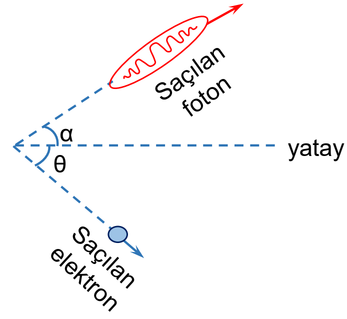
$\frac{\lambda_1}{\lambda_n} = \frac{1}{4}$ **olduğuna göre elektron kaçıncı uyarılma seviyesindedir?**

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

8. Compton olayında Şekil I'deki gibi serbest bir elektrona gönderilen foton, elektron ile çarpışınca, saçılan fotonun yatayla yaptığı açı α, saçılan elektronun yatayla yaptığı açı θ olacak biçimde Şekil II'deki gibi saçılıyor.



Şekil I



Şekil II

Gelen fotonun momentumu $\vec{P}$, saçılan fotonun momentumu $\vec{P}_1$ ve saçılan elektronun momentumu $\vec{P}_2$ olduğuna göre,

I. $|\vec{P}_1| > |\vec{P}_2|$ ise α > θ'dır.

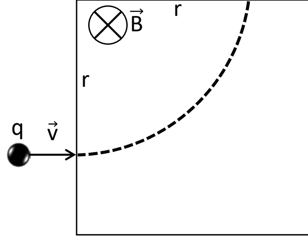
II. $|\vec{P}_1| = |\vec{P}_2|$ ise α = θ'dır.

III. α + θ < 90° ise $|\vec{P}_1 + \vec{P}_2| > |\vec{P}|$'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

1. Düzgün B manyetik alan içerisine v hızıyla giren m kütleli q yüklü bir parçacık şekildeki gibi r yarıçaplı yörüngeyi izlemektedir.



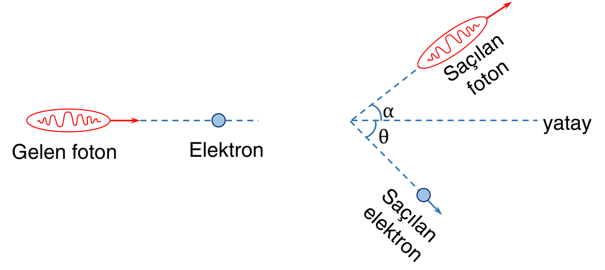
Buna göre parçacığın yük cinsi ve parçacığa eşlik eden de Broglie dalga boyunu veren ifade aşağıdakilerden hangisidir? (h = Planck sabiti)

A) $\frac{h}{Bqr}$, (+)
B) $\frac{Bq}{hr}$, (+)
C) $\frac{h}{Bq}$, (–)
D) $\frac{h}{Bqr}$, (–)
E) $\frac{hr}{Bq}$, (+)

2. Aşağıdaki olaylardan hangisi ışığın hem dalga hem de tanecik modeli ile açıklanabilir?

A) Girişim
B) Işığın renklere ayrılması
C) Kırınım
D) Compton saçılması
E) Işık basıncı

3. Bir Compton olayında gelen foton durgun elektrona çarptığında foton ve elektron şekildeki gibi saçılıyor.



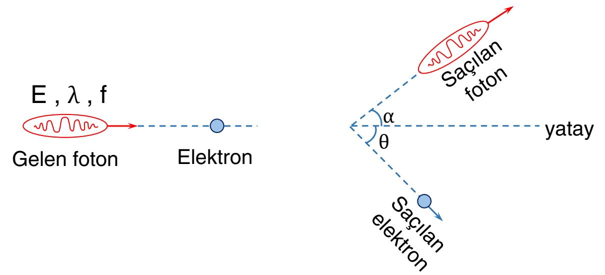
Buna göre,

I. α açısı artarsa, saçılan fotonun dalga boyu artar.
II. Saçılan fotonun frekansı, gelen fotonun frekansından küçüktür.
III. α açısı azalırsa, saçılan elektronun enerjisi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

4. Compton saçılması olayında E enerjisi ile gelen fotonun dalga boyu λ, frekansı f kadar olup, durgun elektrona çarparak elektrona enerjisinin $\frac{E}{3}$ kadarlık kısmını kinetik enerji olarak aktarıyor.



Buna göre saçılan fotonun,

I. Enerjisi $\frac{2E}{3}$ kadardır.
II. Frekansı $\frac{2f}{3}$ 'tür.
III. Dalga boyu $\frac{\lambda}{3}$ 'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

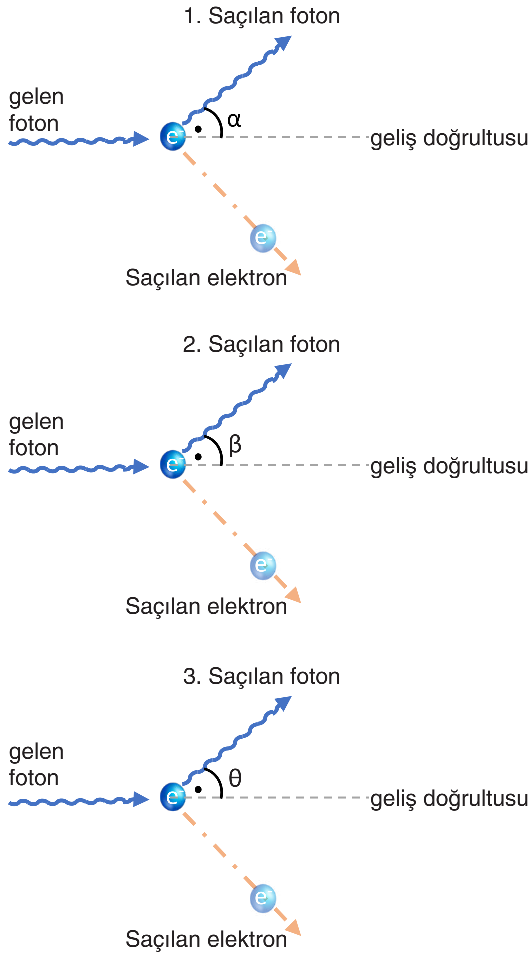
A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

5. 2P momentuma sahip 3f' frekanslı bir foton serbest elektrona çarptığında saçılan fotonun momentumu $\frac{P}{3}$ ve frekansı f olmaktadır.

Buna göre f kaç f' kadardır?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 4 E) 6

6. E enerji ile gelen foton ve serbest elektronun üç farklı şekilde çarpışmaları şekillerdeki gibidir. Saçılan fotonların geliş doğrultusu ile yaptıkları açılar sırasıyla α, β, θ'dır.



Açılar arasındaki büyüklük ilişkisi α > θ > β olduğuna göre,

I. Enerjisi en büyük saçılan foton, 3.saçılan fotondur.

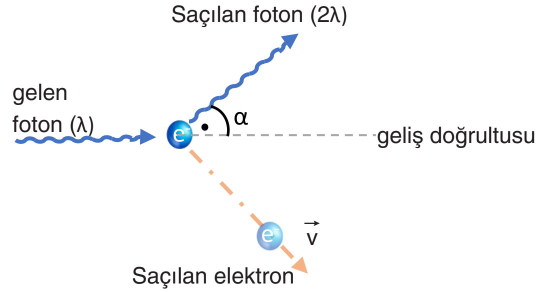
II. Frekansı en büyük olan foton, 1.saçılan fotondur.

III. 2.saçılan fotonun dalga boyu sarı ışığa denk geliyorsa, 1.saçılan fotonun denk geldiği ışık kırmızı olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

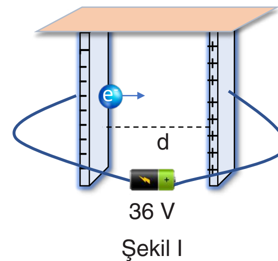
7. λ dalga boyu ile gelen bir foton serbest elektrona çarptığında, saçılan fotonun dalga boyu 2λ ve saçılan elektronun hızı v olmaktadır. Gelen fotonun dalga boyu değiştirilmeden aynı elektrona tekrar çarptırıldığında, saçılan fotonun dalga boyu 4λ oluyor.



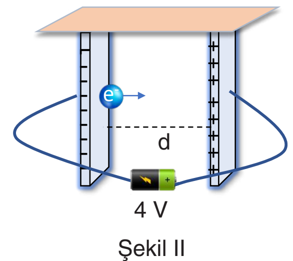
Buna göre elektronun hızı kaç v olur?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ E) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

8. Serbest haldeki elektronlar, sırasıyla 36 V ve 4V gerilime sahip pillerle yüklenmiş Şekil I ve Şekil II'deki paralel levhalardan serbest bırakılıp, karşı levhalara çarptıkları anda parçacıklara eşlik eden de Broglie dalga boyları sırasıyla λ_1 ve λ_2 oluyor.



Şekil I



Şekil II

Buna göre $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ oranı kaçtır? (Sürtünmeler ve yer çekimi etkisi ihmal edilecek.)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

1. Ultrason sağlık alanında, hamilelikte bebeğin görüntülenmesinde, safra kesesi taşlarının tespiti gibi amaçlarla kullanılmaktadır.

Görüntülemenin gerçekleşmesi için kullanılan ses dalgaları ile ilgili verilen,

I. Yansıma sonrası gelme açısı

II. Dalgaların yansıyıp gelme süresi

III. Farklı yoğunluktaki dokularda farklı oranda yansıması

özelliklerinin hangilerinden yararlanılır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. Yargıda, cismin şekline göre yansıma açısı oluşacak ve cismin şekli belirlenebilecek.

II. Yargıda, gönderilen dalganın yansıyıp gelme süresi görüntüye derinlik kazandıracaktır.

III. Yargıda, ses farklı yoğunlukta yansıyarak maddeler arasında bir ayrım yapılacaktır.

Cevap: E

2. Elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştüren ve ışık yayan diyotlara LED denir.

LED'lerin yaydığı ışığın rengini belirleyen faktör hangisidir?

A) Üzerinden geçen akım miktarı

B) Uygulanan gerilim

C) LED ile birlikte kullanılan direnç

D) Yarı iletkene katkılanan madde

E) LED'in çalışma süresi

Çözüm:

Yarı iletkene katkılanan madde diyotun rengini belirler. Katkılanan madde ile diyodun uyarılma enerjisi belirlenir ve uyarılan elektronlar kararlı hale geçerken belirli enerjide foton yayınlar.

Cevap: D

3. Fotovoltaik hücreler, üzerine düşen güneş ışınlarının enerjisini elektrik enerjisine dönüştürür. Fotovoltaik hücrelerin birbirine seri ve paralel bağlanıp dizi oluşturması ile güneş pilleri meydana gelir.

Buna göre güneş pilleri ile ilgili verilen,

I. N ve P tipi madde kullanılır.

II. Ortam sıcaklığı elektrik üretimini etkilemez.

III. Hücreler seri ve paralel bağlanarak üretilen elektriğin gerilim-akım değeri ayarlanabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. yargı doğru, yarı iletkenlere katkılama yapılarak N ve P tipi maddeler kullanılır.

II. yargı yanlış, sıcaklık artışı yarı iletkenlerin atomlarında bağlı bulunan elektronları uyararak elektron koparmayı kolaylaştırıcı etki yapar.

III. yargı doğru, hücreler seri ve paralel bağlanarak güneş pilini oluşturur.

Cevap: C

4. Röntgen cihazları ile ilgili verilen,

I. Üç boyutlu görüntüleme yapabilir.

II. Canlılar üzerinde olumsuz etkileri vardır.

III. Kullanılan ışıma türü canlı doku tarafından soğrulabilir.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. yargı yanlıştır, Röntgen X-ışınlarının bir film üzerine düşürülmesi ile iki boyutlu görüntü elde edilir.

II. yargı doğrudur, X ışınlarının canlılar üzerinde zararlı etkileri vardır. Enerjisi yüksek ve dalga boyu küçüktür. Genlerimize zarar vererek kalıcı bir soruna yol açabilir.

III. yargı da doğrudur, elektromanyetik dalga olan X-ışınları dokularımız tarafından soğrulabilir ve hatta sıcaklık artışına sebep olur.

Cevap: D

5. Manyetik rezonans (MR) görüntüleme cihazı ile ilgili verilen,

I. Radyo dalgaları kullanılır.

II. Manyetik alan ile hidrojen atomları polarize edilir.

III. Canlılar üzerinde tespit edilmiş zararlı etkisi yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. yargı doğru, manyetik alanda polarize olmuş hidrojen atomları üzerine radyo dalgaları gönderilir. Hidrojen atomları radyo dalgalarının bir kısmını soğurur ve bir kısmını ise yansıtır. Yansıyan bu dalgalar görüntü oluşturur.

II. yargı doğru, yukarıda ifade edildiği üzere vücutta bulunan hidrojen atomu manyetik alanda kutuplanır.

III. yargı doğru, manyetik alanın ve radyo dalgalarının insanlar üzerinde olumsuz etkileri tespit edilememiştir.

Cevap: E

6. Lotus çiçeğinin yapraklarında bulunan mikro ve nano boyuttaki yapılar sayesinde kir tutmamaktadır.



Buna göre doğadaki bu araştırma sonucu teknolojide aşağıdakilerden hangisinin geliştirilmesine katkı sağlamıştır?

A) Güneş Hücreleri

B) Islanmayan kumaş

C) Süper iletkenlik

D) LCD ekran

E) Maglev trenleri

Çözüm:

Lotus çiçeği üzerinde mikro ve nano boyutlarda tüyler bulundurur ve bu tüylerden içeri su ve toz nüfuz edemez. Tüylerin üzerinde bulunan su ve toz ise rüzgar gibi etkenlerden ötürü yaprak üstünde kalamaz. Bununla birlikte kumaşlara benzer özellik kazandırılarak ıslanmayan kumaşlar üretilmiştir.

Cevap: B

7. Röntgen bilinen en eski görüntüleme cihazlarındandır ve dokuların yapısını görüntüleme yapar.

1. Oluşan elektromanyetik dalga canlı dokuya gönderilir.
2. Isıtılan katot kutbundan elektron koparılır.
3. Yüklü cisimlerin ivmeli hareketi elektromanyetik dalga oluşturur.
4. Elektron coulomb kuvveti etkisinde anot kutba çarpar.
5. Elektromanyetik dalga duyarlı bir film üzerine düşürülür.

Röntgenin görüntüleme yapabilmesi için yukarıdaki verilen aşamaların sıralaması hangisinde doğru verilmiştir?

A) 4, 1, 3, 2, 5

B) 4, 2, 5, 3, 1

C) 2, 4, 3, 1, 5

D) 2, 4, 5, 3, 1

E) 1, 4, 5, 3, 2

Çözüm:

Sıralama aşağıdaki gibi olacaktır.

2- Isıtılan katot kutbundan elektron koparılır.

4- Elektron coulomb kuvveti etkisinde anot kutba çarpar.

3- Yüklü cisimlerin ivmeli hareketi elektromanyetik dalga oluşturur.

1- Oluşan elektromanyetik dalga canlı dokuya gönderilir.

5- Elektromanyetik dalga duyarlı bir film üzerine düşürülür.

Cevap: C

8. Röntgen ile Bilgisayarlı Tomografi cihazlarının bazı özellikleri aşağıda verilmiştir.

Buna göre,

I. X-ışını kullanılır.

II. Kesit görüntü elde edilir.

III. Canlı sağlığına zararlıdır.

özeliklerinden hangileri her iki cihaz için ortaktır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. yargı doğru, her ikisinde de X-ışını kullanılır.

II. yargı yanlıştır, BT cihazı kesit görüntü verir ancak röntgen perspektif görüntüleme yapar.

III. yargı doğru, X-ışınları canlı dokulara zarar verir.

Cevap: C

9. Termal kameralar, cisimlerin sıcaklıklarından dolayı yaydıkları elektromanyetik dalgayı görüntüye dönüştürme sistemidir.

Buna göre,

I. Gece görüşü

II. Maden haritası oluşturma

III. Binaların ısı yalıtım haritasını çıkartma

verilenlerinden hangilerinde termal kameralar kullanılır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. Yargı doğru, termal kameralar cisimlerin sıcaklıklarından dolayı yaydıkları kızılötesi ışınımı ile görüntü oluşturur. Bu yüzden gece görüşü amaçlı kullanılabilir.

II. yargı yanlış, toprak altını görüntüleme yapamaz.

III. yargı doğru, ısı yalıtımı yapılmış binaların ısı kaçaklarını belirlemede kullanılabilir.

Cevap: C

10. LCD ekranlar plazma ekranlara göre tepki süreleri yavaş, renk geçişlerinde hata payı vardır.

Buna göre LCD televizyonların diğer görüntüleme sistemlerine göre yukarıdaki farklara sebep olan yapısal faktörü;

I. Işığın sıvı kristal içerisinde yavaşlaması,

II. LCD ekranın katmanlı yapıya sahip olması,

III. Sıvı kristallerin uyarılma durumunda yavaş kutuplanması

verilenlerinden hangilerinin sonucudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

I. yargı yanlış, ışık yoğun ortamlarda yavaşlaması doğrudur ancak plazma ekranlarda da benzer durum vardır.

II. yargı yanlış, plazma ekranlar da katmanlı yapıya sahiptirler.

III. yargı doğru, gerilim uygulanan sıvı kristallerin kutuplanmaları yavaş olduğu için renk geçişleri yavaştır.

Cevap: A

11. Plazma ekranlar neon ve xenon gazları uyarılarak plazma hale geçer ve yayınladığı elektromanyetik dalga ile cam tüpün iç yüzeyini kaplayan fosfor atomlarını uyararak görünür ışık elde edilir.

Buna göre gazların uyarılması ve uyarı sonucunda kararlı hale geçerken yayımladığı dalga hangisinde doğru verilmiştir?

A) Sıcaklık artırılarak - görünür elektromanyetik dalga

B) Sıcaklık artırılarak - morötesi elektromanyetik dalga

C) Gerilim uygulanarak - morötesi elektromanyetik dalga

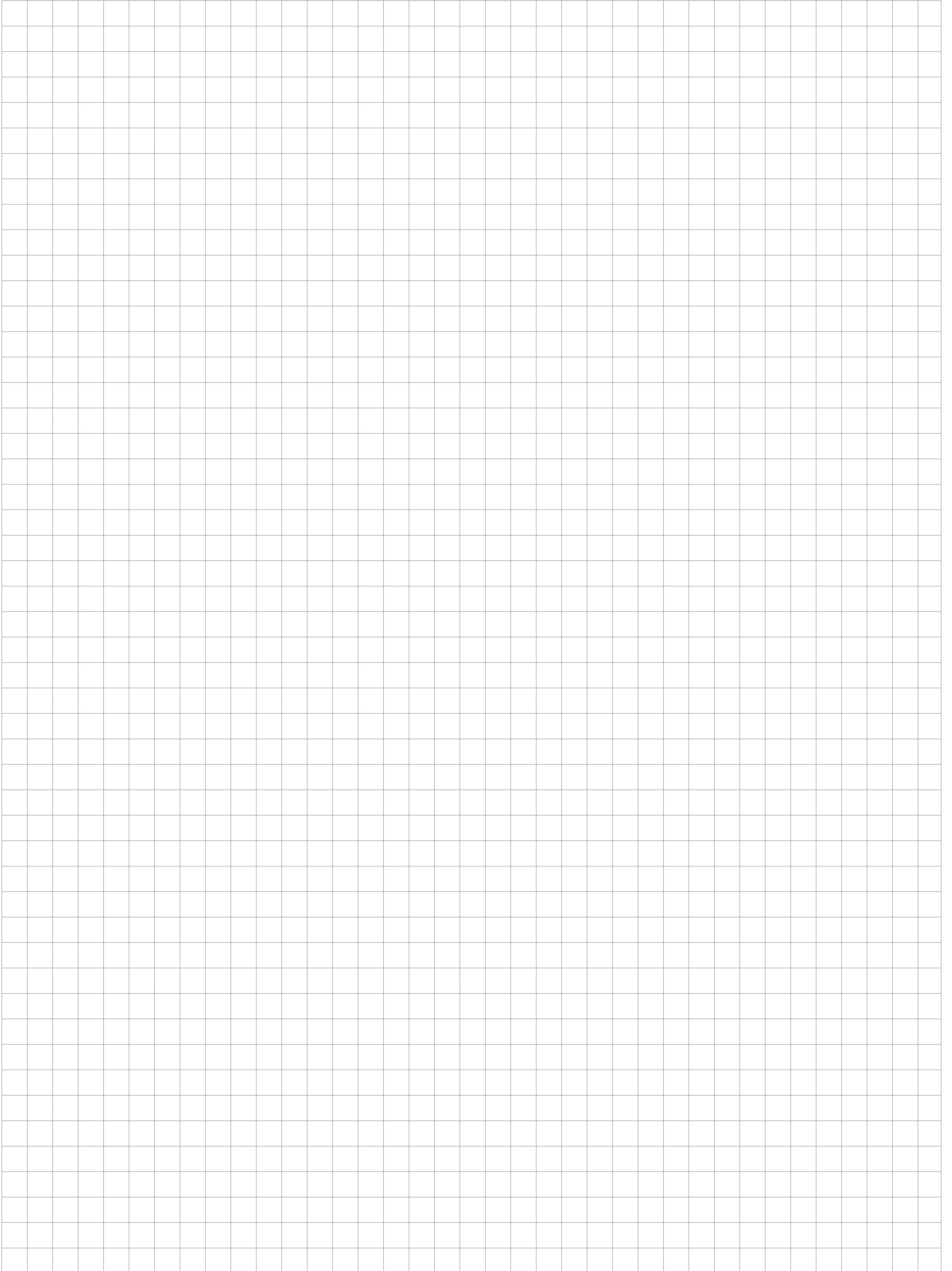
D) Gerilim uygulanarak - görünür elektromanyetik dalga

E) Gerilim uygulanarak - kızılötesi elektromanyetik dalga

Çözüm:

Basınç altında bulunan neon ve xenon gazlarına gerilim uygulanarak uyarılır ve uyarılma sonucunda morötesi dalga boyuna sahip elektromanyetik dalga yayınlar.

Cevap: C



1. Fizik öğretmeni öğrencilerine yarasaların yönlerini, çıkardıkları sesin yansımasını algılayarak bulduklarını ifade etmiştir. Öğrenciler yarasaların yön bulması ile aynı prensipte çalışan teknolojik aletlerin işlevleri hakkında örnekler vermişlerdir.

Buna göre,

I. Denizaltı maden araştırma

II. Uzaktan kumanda ile televizyon kontrolü

III. Balıkçılıkta balıkların cinsinin ve konumunun belirlenmesi

örneklerinden hangileri yarasaların yön bulma olayı ile aynı prensiptedir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. **Radar cihazları ve kullanım alanları ile ilgili verilen,**

I. Cisimlerin şekillerini belirler.

II. Askeri ve sivil alanda kullanılmaktadır.

III. Hareket eden cisimlerin hızları ve hareket yönleri hakkında bilgi verir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. Fizik öğrencisi Duru kurduğu elektronik devresinde aşırı ısınma nedeni ile bazı devre elemanlarının verimsiz çalıştığını tespit ediyor. Fizik öğretmeni Duru'ya sıcaklığa duyarlı kamera ile devresini incelemesini söylüyor.

Buna göre Duru'nun kullanacağı kamera hangi elektromanyetik ışımayı görüntüye dönüştürür?

A) Radyo

B) Mikrodalga

C) Kızılötesi

D) Morötesi

E) Gama

4. **Televizyon, cep telefonu, kol saati, bulaşık makinası gibi çok fazla kullanım alanı olan LCD ekranlarda kullanılan sıvı kristaller, ışığın hangi özelliğinden yararlanarak görüntüleme sağlar**?

A) Polarizasyon

B) Difraksiyon

C) Yansıma

D) Kırılma

E) Girişim

5. 1- Uzun ömre sahiptir.

2-Enerji tüketimi fazladır.

3-Kontrast değeri yüksektir.

4- Küçük boyutlarda ekonomiktir.

Yukarıdaki özelliklerin LCD ve plazma ekranlar için sınıflandırması hangisinde doğru verilmiştir?

	LCD	Plazma
A)	1,2	3,4
B)	1,3	2,4
C)	1,4	2,3
D)	2,3	1,4
E)	3,4	1,2

6. **Pozitron Emisyon Tomografi (PET) ve Bilgisayarlı Tomografi (BT) cihazları ile elde edilen görüntüler bilgisayar ortamında birleştirilerek kullanılması;**

I. Düşük maliyet oluşturması,

II. Sağlığa daha az zararlı olması,

III. Doku ve organları ayrıntılı görüntülenmesi

verilenlerinden hangilerine katkı sağlamıştır?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Yarı iletkenler yörüngelerinde 4 elektron bulundurur ve birçok elektronik cihazda kullanılmaktadır.

Yarı iletkenlerin elektronik devrelerde tercih edilmesi,

I. Çok küçük boyutlarda üretilebilir olması

II. Elektrik iletkenlikleri kontrol edilebilir olması

III. Devrede yükseltici, anahtarlama ve enerji dönüşümü gibi birçok alanda verimli çalışması

özelliklerinden hangilerinden kaynaklanmaktadır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

8. Diyotlar akımı tek yönde geçiren devre elemanıdır.

Buna göre diyotların devrede kullanım amaçları;

I. Akımı kontrol etme,

II. Radyo sinyallerini yükseltme,

III. Alternatif akımı doğru akıma çevirme

verilenlerinden hangileridir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. **Bilgisayarlı tomografi (BT) ile ilgili verilen,**

I. 12 saat gibi uzun sürede görüntü elde edilir.

II. Kemik damar ve yumuşak dokuların kesit görüntüsünü verir.

III. Farklı açılardan çekilen röntgen görüntüsünün bilgisayarda birleştirilmesi ile oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10. Diyot ön gerilimi; diyotun akım geçirmesi için belirli sıcaklık değerinde, diyotun uçlarına uygulanması gereken en az gerilim değeridir.

Buna göre sıcaklığın azaltılması ön gerilimi nasıl etkiler? (Diyottan akım geçmesinin sıcaklığı artırmadığı kabul edilecek.)

A) Artar.

B) Azalır.

C) Değişmez.

D) Önce artar sonra azalır.

E) Önce azalır sonra artar.

11. İnsanların hayatlarını kolaylaştırmak için bazı teknolojik cihazlar icat edilmiştir.

Buna göre,

I. Transistör

II. Led

III. Fotovoltaik

cihazların hangilerinde ışık enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

12. Fiziğin alt alanlarından biri olan Modern fizik, teknolojinin gelişimine büyük katkı sağlamış ve bu sayede zamanla bir çok teknolojik araç geliştirilmiştir.

Buna göre,

I. Termal kamera

II. Radar

III. PET

IV. BT

araçlarından hangilerinin çalışma ilkesinde yüksek enerjili bir elektromanyetik dalga yer alır?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) III ve IV E) II, III ve IV

1. Aşağıda verilen;

I. Sinyal yükseltme,

II. Görünür ışık yayma,

III. Devrede anahtarlama yapma

özelliklerinden hangileri transistörün kullanım amaçlarındandır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Elektrik devrelerinde küçük gerilimler ile büyük gerilimleri kontrol eden devre elemanı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) Bobin

B) Diyot

C) Kondansatör

D) Transistör

E) Anahtar

3. Televizyon ekranları ve araç, sokak, mekan aydınlatmaları gibi birçok alanda kullanılan LED'ler ile ilgili verilen,

I. Çift yönlü akım geçirir.

II. Kullanım ömürleri uzundur.

III. Enerji tasarrufları yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Görüntüleme cihazlarından termal kamera ile ilgili verilen,

I. Sağlık sektöründe kullanılır.

II. Sadece karanlık ortamlarda çalışır.

III. Kızılötesi dalga boyunu kullanarak görüntü oluşturur.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Süper iletkenlerin teknolojideki kullanım alanlarına,

I. MR Görüntüleme cihazı

II. Maglev trenler

III. Parçacık hızlandırıcılar

IV. Büyük miktarda enerji depolama için kullanılan (SMES) teknoloji

V. Güneş pilleri

cihazlarından kaç tanesi örnek olarak verilebilir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

6. Sıvı kristaller ile ilgili verilen,

I. Doğada canlı dokularda bulunur.

II. Uyarılma ile molekülleri düzenli sıralanır.

III. Akışkandır ancak yapısal olarak katı özelliği gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Normal şartlarda yalıtkan olan yarı iletken maddelerin iletken olabilmesi için;

I. Foton gönderme,

II. Sıcaklığını artırma,

III. Manyetik alan uygulama

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız III B) I ya da II C) I ya da III D) II ya da III E) I ya da II ya da III

8. Lazer ışınları ile ilgili verilen,

I. Üretimleri aşamasında yarı iletken madde kullanılabilir.

II. Dağılmadan çok uzaklara ulaşabilir.

III. Kendiliğinden ışıma yoluyla üretilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Üretilen ilk bilgisayar 167 m^2 alanda ve 30 tondur. **Günümüzde ise çok küçük ebatlarda kullandığımız bilgisayarların boyutlarının küçülmesini sağlayan en etkili elektronik devre elemanı hangisidir?**

A) Diyot

B) Transistör

C) Kondansatör

D) LED

E) Direnç

10. Elektriksel direnci sıfır olan maddelere süper iletken denir. CERN gibi yüksek teknoloji laboratuvarlarında kullanılmakta iken gündelik hayatta yaygın kullanılamaz.

Bunun sebebi;

I. Canlı sağlığı açısından zararlı olması,

II. Süper iletkenlerin üretim maliyetlerinin yüksek olması,

III. Oda sıcaklığında süper iletkenlik henüz keşfedilmemiş olması

özelliklerinin hangilerinden kaynaklanmaktadır?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. Günümüzde kullandığımız bilgisayarların yapısında aşağıdakilerden hangisi kullanılmaz?

A) LED

B) Diyot

C) Transistör

D) Süper iletken

E) Yarı iletken

12. Süper iletkenlerle ilgili olarak;

I. İletkenliği yüksek herhangi bir metalin sıcaklığı belli bir değerin altına düşürülürse iletken süper iletken haline geçer.

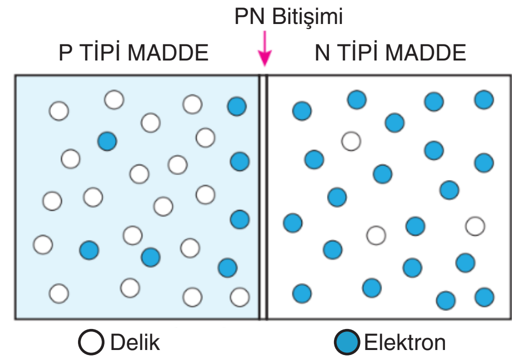
II. Süper iletkenliğe geçişte fiziksel özelliği birden değişir.

III. Malzeme süper iletken hale geçince manyetik alan çizgilerinin içinden geçmesine izin vermez.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

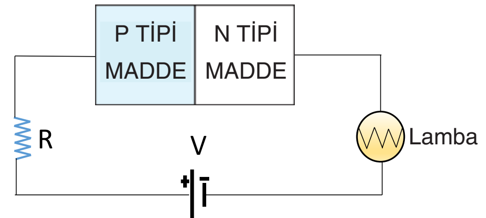
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

13. P ve N tipi yarıiletkenlerin birleştirilmesi ile oluşan bir devre elemanı Şekil I'de gösterilmektedir.



Şekil I

Bu devre elemanı, ideal bir üreteç, bir direnç ve bir lamba ile Şekil II'deki devre kuruluyor.



Şekil II

Buna göre Şekil I'de oluşuturulan devre elamanı ve Şekil II'deki devre ile ilgili,

I. Lamba yanmaz.

II. Oluşturulan devre elemanı diyottur.

III. Üretecin kutupları ters çevrilirse lamba yanar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

1. Maddenin nanometre (10^{-9}m) mertebesindeki özelliklerini inceleyen bir öğrencinin yaptığı tespitler ile ilgili verilen,

I. Madde klasik fizik kurallarına uyar.

II. Madde kuantumsal davranış gösterir.

III. Maddenin rengi ve elektriksel özellikleri gibi faktörler farklılıklar gösterebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. Pozitron Emisyon Tomografi (PET) cihazlarının çalışma aşamaları verilmiştir.

1. Pozitron yayan glikozlu radyoaktif sıvı damar yolu ile enjekte edilir.
2. Çift yok oluşum ile birbirine zıt yönde iki gamma ışıması açığa çıkar.
3. Doku ve organlardaki elektron ile pozitron birbirini yok eder.
4. Doku ve organlara yayılan radyoaktif sıvı pozitron yayımlar.
5. Işımanın gelme yoğunluk farkı ile bilgisayar ortamında kesit görüntü oluşur.

Aşağıdakilerden hangisinde sıralama doğru verilmiştir?

A) 3, 4, 2, 1, 5

B) 4, 3, 2, 1, 5

C) 1, 4, 3, 2, 5

D) 1, 3, 4, 2, 5

E) 2, 3, 4, 1, 5

3. Birden fazla elektronun uyarılıp kararlı hale dönerken yayınladığı fotonların kuvvetlendirilmesiyle;

I. Mesafe ölçümü,

II. Göz ameliyatları,

III. İletişim ve haberleşme,

IV. Delme, kesme ve kaynak yapımı

işlemlerinden hangileri gerçekleştirilebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

4. Dışarıdan hiçbir etki uygulanmadan canlı vücudunun yaydığı radyasyonu algılayarak görüntüleme yapan cihaz hangisidir?

A) Röntgen

B) Termal kamera

C) BT

D) PET

E) Video kamera

5. Aşağıdakilerden hangisi bir enerji türünü başka enerji türüne dönüştürmek için kullanılmaz?

A) Güneş pilleri

B) LED

C) Lazer

D) Jeneratör

E) Transistör

6. Güneş pilleri ile ilgili verilen,

I. Verimlilikleri düşüktür.

II. Alternatif akım üretirler.

III. Yapısında yarı iletken bulunmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Aşağıda bazı moleküller ve süper iletken olma kritik sıcaklıkları verilmiştir.

Molekül	Kritik sıcaklık değeri (Kelvin)
Kurşun (Pb)	7 K
Niobyum (Nb)	9 K
Niobium-tin (Nb_3Sn)	19 K
Bizmut Strontium Kalsium Kupper Oksid (BiSrCaCuO)	110 K

Buna göre -256 °C'de moleküllerin elektrik akımına karşı gösterdikleri dirençlerin ilişkisi hangisinde doğru verilmiş olabilir? (Basınç ihmal edilecektir, Pb'nin ve Nb'nin elektriksel öz direnç katsayıları eşit kabul edilecektir.)

A) BiSrCaCuO = Nb_3Sn < Nb < Pb

B) BiSrCaCuO < Nb_3Sn < Nb < Pb

C) BiSrCaCuO < Nb_3Sn < Nb = Pb

D) Nb_3Sn < BiSrCaCuO < Nb = Pb

E) Nb_3Sn = BiSrCaCuO = Nb = Pb

8. Güneş pilleri 1839 yılında Alexander Edmond tarafından keşfedilip, uzun yıllardır enerji ihtiyacını gidermek amacıyla kullanılmakta iken hâlâ araştırma geliştirme merkezlerinde üzerinde çalışmalar devam etmektedir.

Buna göre,

I. Verimi arttırma

II. Taşınabilir olması

III. Şehir elektrik şebekelerine uyumlu elektrik üretim yapabilmesi

özelliklerinden hangilerini kazandırmak için çalışmalar devam etmektedir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. Aşağıdakilerden hangisi yapısında N tipi ve P tipi madde <u>bulunmaz</u>?

A) LED

B) Transistör

C) Diyot

D) Sığaç

E) Güneş hücresi

10. Yarı iletkenlerle ilgili olarak,

I. Element halinde bulunmazlar ancak bileşik olarak üretilirler.

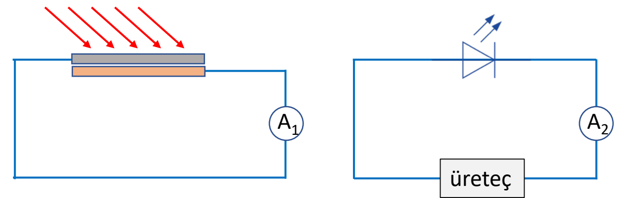
II. Katılardan farklı olarak sıcaklıkları arttıkça dirençleri azalır.

III. Yarı iletkenler kullanılmaya başlamadan öncesinde kullanılan aynı işleve sahip araçlara göre verimleri çok daha yüksektir.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. Güneş ışığı düşürülen güneş pili ve üretece bağlanmış LED içeren elektrik devre modelleri şekilde verilmiştir.



Her iki ampermetreden de akım geçtiğine göre,

I. Ampermetreler üzerinden geçen elektrik akımının yönü aynıdır.

II. Üreteç olarak alternatif akım kaynağı kullanılırsa LED yanmaz.

III. Güneş pilinde P ve N tipi yarı iletken bulunurken, LED'de sadece N tipi yarı iletken bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

1. **Yarı iletken madde üretiminde Silisyum (Si) ve Germanyum (Ge) elementlerinin sık kullanılmasının sebepleri;**

I. Katkılama yapılabilir olmaları,

II. Son yörüngelerinde 4 tane elektron bulundurmaları,

III. Doğada çok miktarda bulunmaları ve üretilmesinin kolay olmaları

özelliklerinden hangilerinde doğru olarak verilmiştir?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. **Süper iletkenlik ile ilgili verilen,**

I. Her madde süper iletken olabilir.

II. Basınç ve sıcaklık süper iletkenliğini etkiler.

III. Süper iletken olan madde daima süper iletken kalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. **Maddelerin metre boyutlarındaki ile nanometre boyutlarındaki;**

I. Renkleri,

II. Dayanıklılıkları,

III. Manyetik özellikleri,

IV. Elektrik iletkenlikleri

özelliklerinden hangileri farklılık gösterebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II, III ve IV

4. **Normal şartlar altında süper iletken özelliği gösteren madde üretilmesi durumunda,**

I. Çok güçlü manyetik alanların üretilmesi

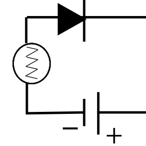
II. Bilgisayarların hızının artması

III. Yüksek verimlilikle çalışan elektrikli aletlerin üretilmesi

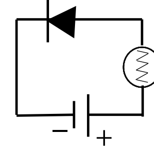
verilenlerinden hangileri mümkün olur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

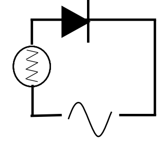
5. Şekildeki elektrik devreleri diyot, lamba, doğru akım ve alternatif akım kaynakları ile oluşturulmuştur.



I. devre



II. devre



III. devre

Buna göre hangi devrelerdeki lambalardan sürekli akım geçer?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. Teknolojideki bazı gelişmeler doğadan esinlenilerek oluşturulabilir. Araştırmacılar Morpho rhetenor kelebeğinin kanatlarında bulunan katmanlı yapılar sayesinde mavi pigmenti bulundurmamasına rağmen mavi renkli göründüğünü keşfetmişlerdir.

Buna göre Morpho rhetenor kelebeğinin kanatlarının yapısının keşfinden sonra bilim insanları aşağıdaki icatlardan hangisini geliştirmişlerdir?

A) LCD ekran

B) Güneş hücreleri

C) Islanmayan kumaş

D) Yeni nesil yapıştırıcılar

E) Yanmayan kumaş

7. Aşağıdakilerden hangisi güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren güneş pilleri ile elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştüren LED'lerin ortak özelliği değildir?

A) Yapılarında P tipi ve N tipi madde bulundurur.

B) Verimlidir.

C) Çevre dostudur.

D) Kullanım alanları artmaktadır.

E) Silisyumdan üretilebilir.

8. Sağlık alanında vücuda enjekte edilen glukozlu radyoaktif maddenin yayımladığı pozitronların serbest elektronlar ile yok olma tepkimesine girerek açığa çıkan gama ışınlarının yoğunluğuna göre görüntüleme yapan cihaz aşağıdakilerden hangisidir?

A) Röntgen

B) MR

C) Ultrason

D) PET

E) BT

9. Bilim ve teknolojideki gelişmeler tıp alanında kullanılan görüntüleme tekniklerinde devrim niteliğinde gelişmelere yol açmıştır. Doktorlar genellikle yumuşak dokuların görüntüsünü elde etmek için yapısında güçlü mıknatıslar bulunduran bir cihazda görüntüleme sırasında hastanın incelenecek bölgesine radyo dalgaları gönderirler. Radyo dalgaları hücrelerde bulunan hidrojen atomlarının ışıma yapması sağlar ve gerçekleşen bu ışımaları algılayan alıcılar yardımı ile dokunun hareketli ya da hareketsiz görüntüsünü bilgisayar yardımı oluştururlar.

Çalışma prensibi yukarıda kısaca anlatılan görüntüleme cihazı hangisidir?

A) Röntgen cihazı

B) Pozitron emisyon tomografi cihazı (PET)

C) Bilgisayarlı tomografi cihazı (BT)

D) Ultrason cihazı

E) Manyetik rezonans cihazı (MR)

10. PET (Pozitron Emisyon Tomografisi) görüntüleme sistemi Flor-18 radyoaktif maddesiyle birleştirilmiş şekli olan FDG (Fluoro Deoksi Glukoz-Flour Deoksi Glikoz) radyoaktif sıvısı damar yoluyla hastaya verilir ve sıvının dağılması beklenir. Kanser hücreleri, sağlıklı hücrelere göre daha hızlı büyüdüğünden daha çok şeker molekülüne bağlanma ihtiyacı duyar. Radyoaktif maddeden yayılan pozitronlar hücrelerin elektronlarıyla birleşerek ışıma yapması sağlanır. Daha çok şekere bağlanmış tümörlü hücrelerin ışıması sağlıklı hücrelerden fazla olur. Yayılan ışımalar yardımıyla vücudun üç boyutlu görüntüsü tomografi cihazı ile alınır. Radyoloji uzmanı tarafından raporlanan görüntü ilgili doktora gönderilir.

Buna göre bu işlemler sırasında hasta vücudundan;

I. Gama ışınları

II. X ışınları

III. Kızıl ötesi ışınlar

elektromanyetik dalgalarından hangileri yayılır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. Süper iletkenlik ile ilgili olarak,

I. Bazı maddelerin süper iletkenlik durumuna geçmesi için, sıcaklığının kendine özgü bir kritik sıcaklığın altına inmesi gerekir.

II. Süper iletken durumdaki bir malzeme diamanyetik özellik gösterir.

III. Tüm metaller uygun koşullarda süper iletkenlik özelliği kazanabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

12. Güneş pilleri ile ilgili,

I. Yüzeylerine gelen güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren düzeneklerdir.

II. Çalışmalarında fotoelektrik olay etkilidir.

III. Yapısında P ve N tipi yarı iletkenler bulunmaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

VEKTÖRLER																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	B	B	A	E	B	E	A	A												
2. TEST	B	C	B	E	A	C	E	A												
3. TEST	A	D	D	E	C	E	C	B												
4. TEST	C	E	C	C	D	A	C	C												

BAĞIL HAREKET																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	D	E	C	A	C	C	D	B												
2. TEST	E	C	B	A	C	B	E	C												
3. TEST	D	D	C	C	E	D	B	B												
4. TEST	E	C	E	E	C	B	E	E												

NEWTON'IN HAREKET YASALARI																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	A	C	A	A	A	E	B	E												
2. TEST	B	C	E	D	B	D	C													
3. TEST A	C	D	A	B	C	D	A	C												
3. TEST B	C	C	E	C	A	A	B													
4. TEST	E	B	D	A	D	B	E													

BİR BOYUTTA SABİT İVMELİ HAREKET																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	D	D	A	B	C	B	D	E	D											
2. TEST	C	D	B	C	B	E	B	B	E											
3. TEST	C	A	D	E	B	D	C	D	E											
4. TEST	B	E	D	B	C	B	E	E	E	C										

İKİ BOYUTTA SABİT İVMELİ HAREKET																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	D	D	B	B	B	D	D	E	E	D										
2. TEST	C	A	C	C	B	E	C	B	C	D										
3. TEST	C	E	B	E	D	C	C	A												
4. TEST	E	A	D	E	D	D	E	C												

ENERJİ VE HAREKET

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	B	C	C	E	C	E	D	D												
2. TEST	B	B	A	C	C	D	B	B	D											
3. TEST	B	E	E	E	B	B	A	C	D	B										
4. TEST	B	A	D	B	C	C	C	D												

İTME VE ÇİZGİSEL MOMENTUM

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	D	D	A	B	C	B	E	C	A	E										
2. TEST	A	C	B	C	E	B	A	A	B	B										
3. TEST	B	D	C	C	A	B	D	A	D											
4. TEST	D	A	E	D	C	D	B													

TORK, DENGE VE DENGE ŞARTLARI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	D	D	A	D	E	D	A													
2. TEST	E	D	B	E	E	E	B	B												
3. TEST	C	D	D	E	D	D	E	C												
4. TEST	A	C	A	E	C	B	C	E	C											

BASİT MAKİNELER

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	D	B	A	E	E	D	D	D												
2. TEST	E	B	E	B	E	B	A	C												
3. TEST	C	B	D	C	B	E	E	C												
4. TEST	C	E	E	B	C	B	D													

ELEKTRİKSEL KUVVET VE ELEKTRİK ALAN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	A	B	C	E	A	A	E	C	D											
2. TEST	A	B	B	B	E	C	C	E	D											
3. TEST	D	C	C	D	B	A	C	D	C											
4. TEST	B	A	A	C	D	B	E	A												

ELEKTRİKSEL POTANSİYEL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	C	E	B	A	B	C	E	B	C	A	C									
2. TEST	D	A	D	D	D	C	A	E	E	C	A									
3. TEST	E	C	D	C	B	E	A	C												
4. TEST	E	E	A	E	B	C	A	A												

DÜZGÜN ELEKTRİK ALAN VE SIĞA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	C	C	E	E	A	E	D	E												
2. TEST	B	C	B	E	A	E	B	E												
3. TEST	C	B	C	C	E	B	B													
4. TEST	E	E	B	C	D	D	A	D												

MANYETİZMA VE ELEKTROMANYETİK İNDÜKLENME	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	C	D	D	E	A	E	D	C	C	D	E									
2. TEST	A	E	D	D	A	E	C	B	B	B										
3. TEST	B	B	E	D	E	C	E	A												
4. TEST	D	D	D	B	D	C	A	D												

ALTERNATİF AKIM VE TRANSFORMATÖRLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	E	A	C	E	A	C	E	D	A											
2. TEST	D	B	A	D	D	C	C													
3. TEST	C	A	C	C	C	D	A	C												
4. TEST	E	D	C	D	D	B	C													

DÜZGÜN ÇEMBERSEL HAREKET	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	D	E	D	E	A	B	E	B												
2. TEST - A	D	D	C	A	E	C	A	E	B											
2. TEST - B	C	C	C	D	B	B	B	C	C											
3. TEST	E	E	E	C	B	A	C	B												
4. TEST	A	A	A	E	B	A	C	D												

AÇISAL MOMENTUM

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	D	A	C	B	E	E	A	D												
2. TEST	A	A	E	E	C	B	E	C												
3. TEST	E	C	A	A	B	B	D	D												
4. TEST	B	E	E	A	A	D	C	B												

BASİT HARMONİK HAREKET

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	D	E	D	C	C	D	E	C	E	C										
2. TEST - A	A	D	C	B	C	B	C	E												
2. TEST - B	C	D	B	C	E	C	B	B												
3. TEST	A	C	C	A	B	D	E	C												
4. TEST	D	B	A	B	D	D	B	C												

DALGA MEKANİĞİ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	E	E	A	B	C	D	E	C												
2. TEST	B	E	D	B	B	E	D	E												
3. TEST	D	C	C	D	A	E	C													
4. TEST	A	A	A	C	D	C	C													

ELEKTROMANYETİK DALGALAR

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	E	D	B	A	C	A	B	D												
2. TEST	B	C	E	D	B	A	D	E												
3. TEST	B	E	E	C	A	B	D	E												
4. TEST	D	D	E	E	B	E	E	E												

ATOM KAVRAMININ TARİHSEL GELİŞİMİ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	D	E	B	B	E	D	A	D												
2. TEST	E	C	D	A	B	B	A	B												
3. TEST	A	B	C	B	B	B	D	A												
4. TEST	A	D	E	A	D	A	D	B												

BÜYÜK PATLAMA VE EVRENİN OLUŞUMU

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	E	B	A	E	E	E	C	C	B	C	C									
2. TEST	B	E	A	A	D	D	A	B	B	A	E									
3. TEST	E	D	E	E	B	E	B	C	B	B	E									
4. TEST	B	E	C	D	E	B	C	E												

RADYOAKTİVİTE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	D	E	B	A	A	D	D	E	E	C	C									
2. TEST	C	A	C	E	A	B	B	E	A	A										
3. TEST	C	D	C	B	D	D	B	D												
4. TEST	D	E	E	C	C	A	B	D												

ÖZEL GÖRELİLİK VE KUANTUM FİZİĞİNE GİRİŞ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	C	E	E	B	E	E	D	C												
2. TEST	D	C	E	E	B	D	B	C	D											
3. TEST	E	B	C	C	E	B	B	D												
4. TEST	E	B	B	D	C	B	C	E	D											

FOTOELEKTRİK OLAY

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	B	B	E	E	E	B	D	D	C	C										
2. TEST - A	E	C	B	D	C	D	C	E												
2. TEST - B	E	A	D	C	A	B	D	B												
3. TEST	C	C	A	A	C	E	B	C	B	D										
4. TEST	B	A	E	D	A	B	D	A												

COMPTON SAÇILMASI VE DE BROGLİE DALGA BOYU

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. TEST	C	D	C	D	D	B	D	C	C	B										
2. TEST	E	A	B	D	E	D	A	D	C	D	C									
3. TEST	E	D	D	D	E	B	C	B												
4. TEST	A	E	E	B	A	C	D	A												

MODERN FİZİĞİN TEKNOLOJİDEKİ UYGULAMALARI																				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
1. TEST	C	E	C	A	C	A	E	C	D	A	C	D								
2. TEST	C	D	D	C	D	E	E	B	B	D	D	C	B							
3. TEST	D	C	E	B	E	A	A	A	D	D	A									
4. TEST	A	A	E	E	A	B	B	D	E	C	C	E								